

Mayo
28

Medellín



Mayo
29

Colombia

1^{ER} SEMINARIO IBEROAMERICANO CIGRÉ - SIAC 2018

Nuevos horizontes del sector eléctrico
y retos para Colombia

Invita:



Organiza:



Miembros CIGRÉ





**Impacto de la generación distribuida
en la red y alcances a la regulación en
distribución**

Sergio Barrientos
Representante chileno en SC C 6

28 de mayo de 2018

Contenido

1. Alcance
2. Chile: precio de la electricidad, libre y regulado, costos marginales, abastecimiento de electricidad, breve descripción del sistema interconectado
3. Qué ocurre hoy en día en otros mercados eléctricos interconectados
4. El futuro cercano
5. Elementos claves en la transición
6. Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile
7. Resumen y conclusiones

Alcance

Sistemas eléctricos interconectados estándares

Compraventa de electricidad con clientes finales a través contratos, excepto casos especiales

Generadores de energía deficitarios compran a costo marginal horario a generadores excedentarios

Operación horaria del parque de generación en función de mérito económico, excepto situaciones especiales

Chile: Abastecimiento de electricidad

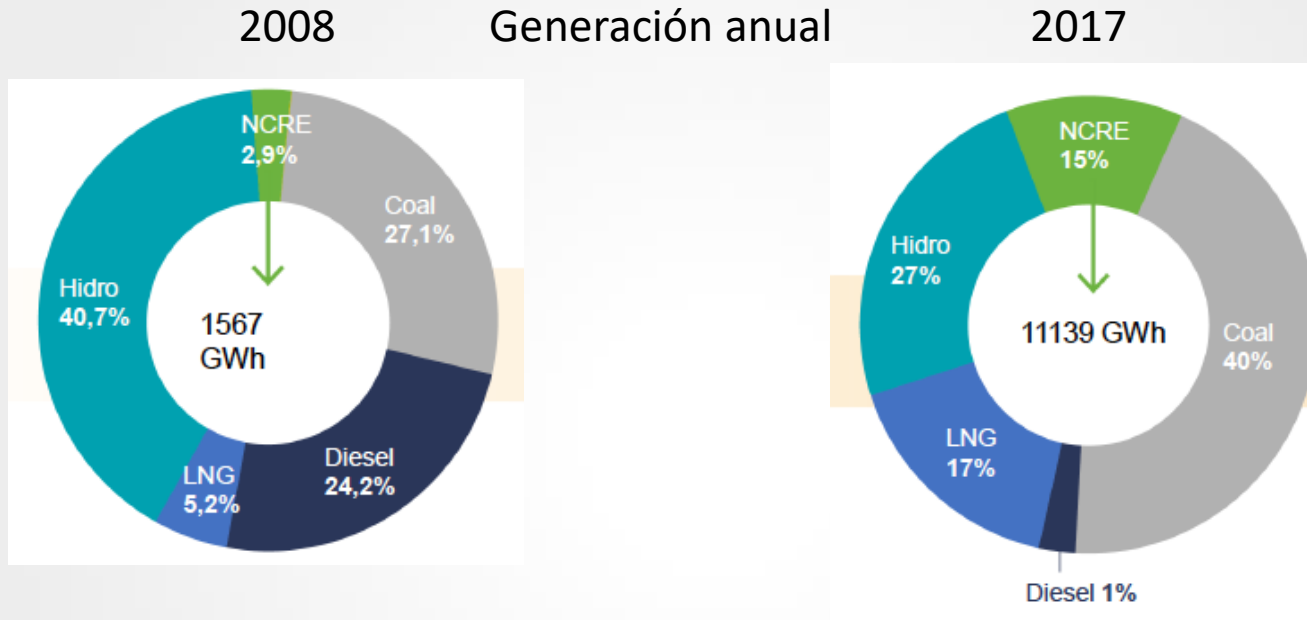
Sistema Eléctrico Nacional 2018 (SIC y SING)	
Capacidad instalada (Tx)	22,8 GW
Energía generada	74.222 GWh
Demanda máxima	10,4 GW
Población	17,1 millones
Capacidad instalada (Sx)	52 MW

Fuente: Coordinador Eléctrico

Tecnología	[MW]	
Biomasa-Petróleo N°6	88	Termica convencional
Carbón	4.040	
Carbón - Petcoke	694	
Fuel Oil Nro. 6	142	
Gas Natural	4.343	
Petcoke	63	
Petróleo Diesel	2.783	
Propano	14	
Subtotal TC	12.168	
Cogeneración	18	Térmica no convencional
Biogas	60	
Biomasa	322	
Subtotal TNC	400	
Hidráulica Embalse	3.418	Renovable
Hidráulica Pasada	2.815	
Mini Hidráulica Pasada	471	
Geotérmica	24	
Eólica	1.413	
Solar	2.124	
Subtotal renovable H+G+ E+S	10.265	
Total capacidad instalada 2018	22.833	

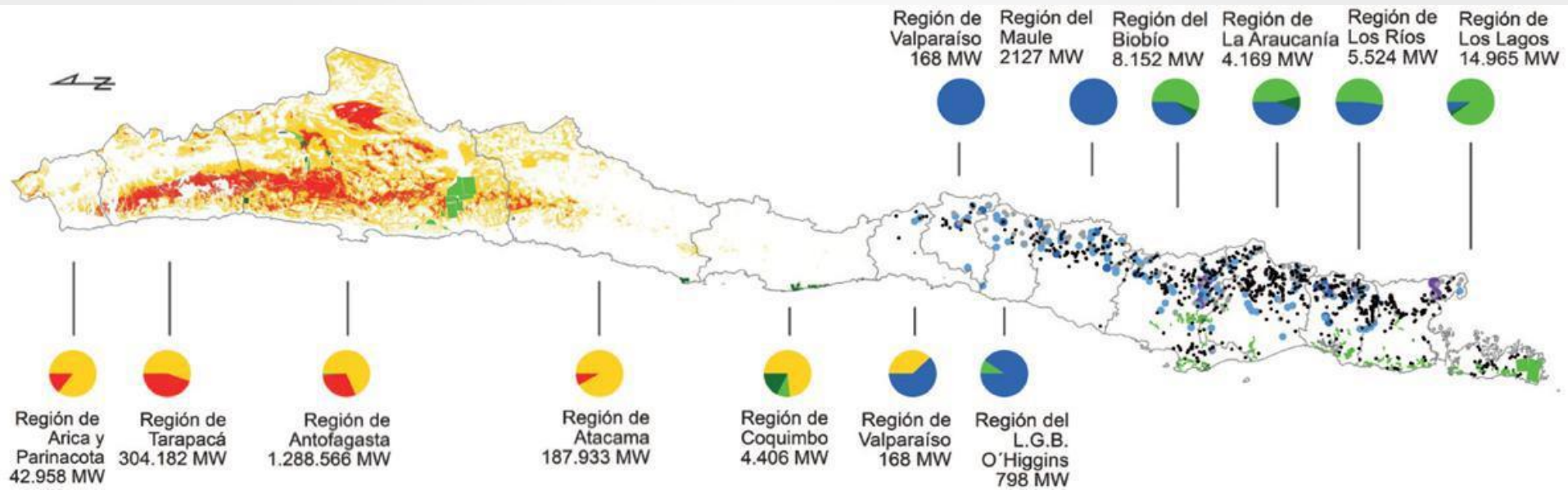
Fuente: Elaboración propia en base a información de Comisión Nacional de Energía

Chile: Abastecimiento de electricidad



Fuente: Coordinador Eléctrico

Chile: Abastecimiento de electricidad



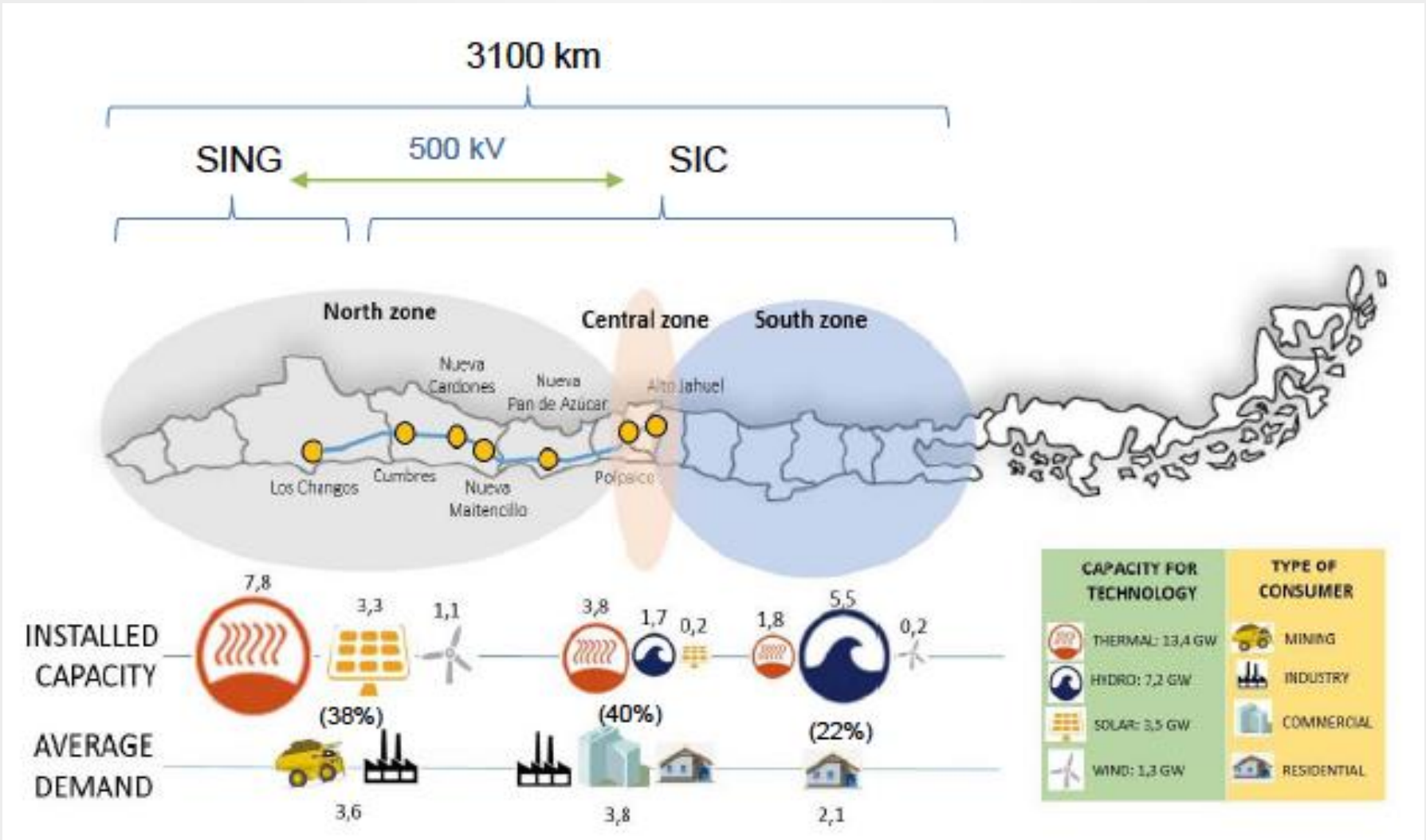
Fuente: Ministerio de Energía, Comisión Nacional de Energía

Fotovoltaico
Concentración Solar
Eólico
Hidroeléctrico



Chile: Abastecimiento de electricidad

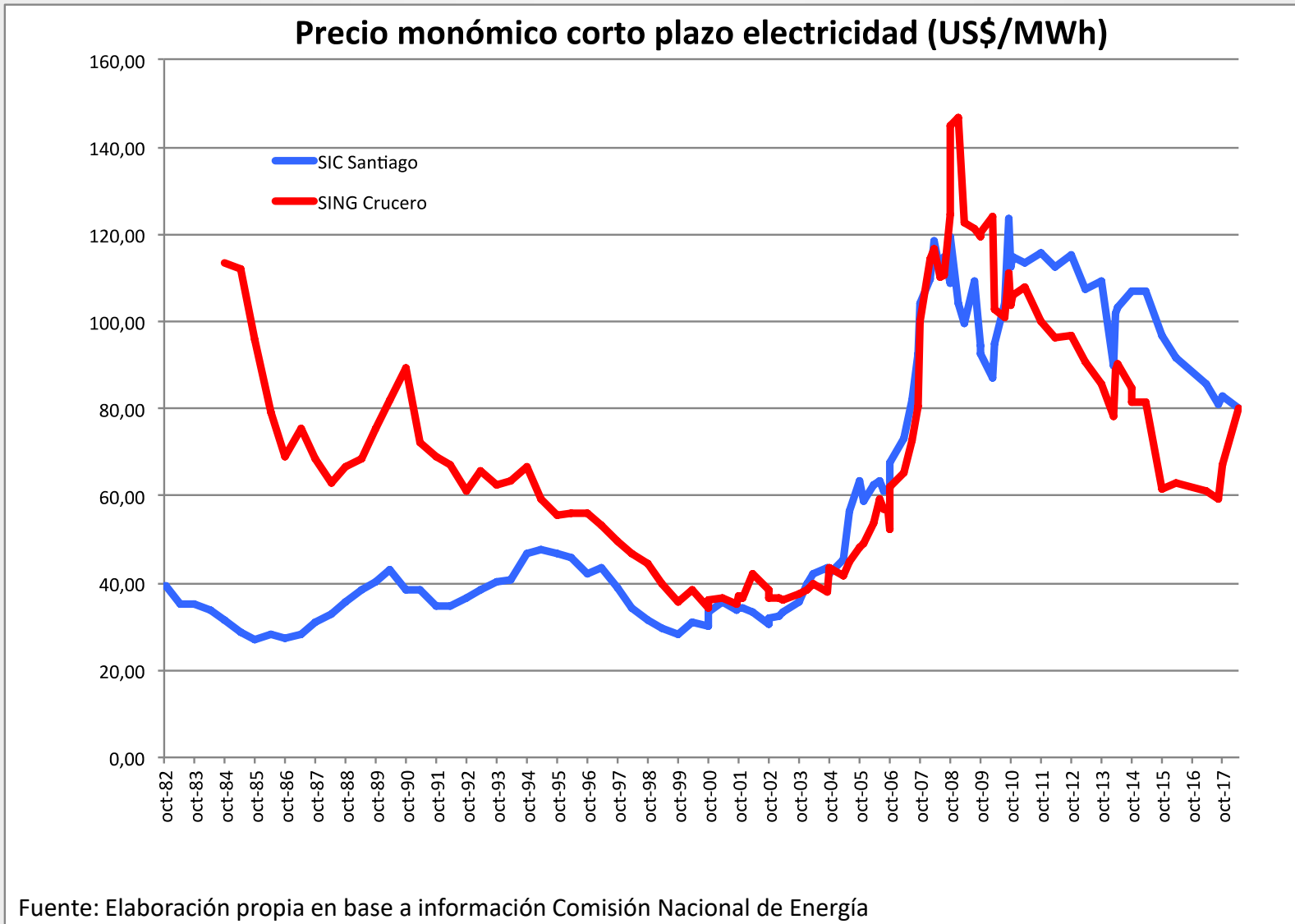
Sistema interconectado esperado en 2021



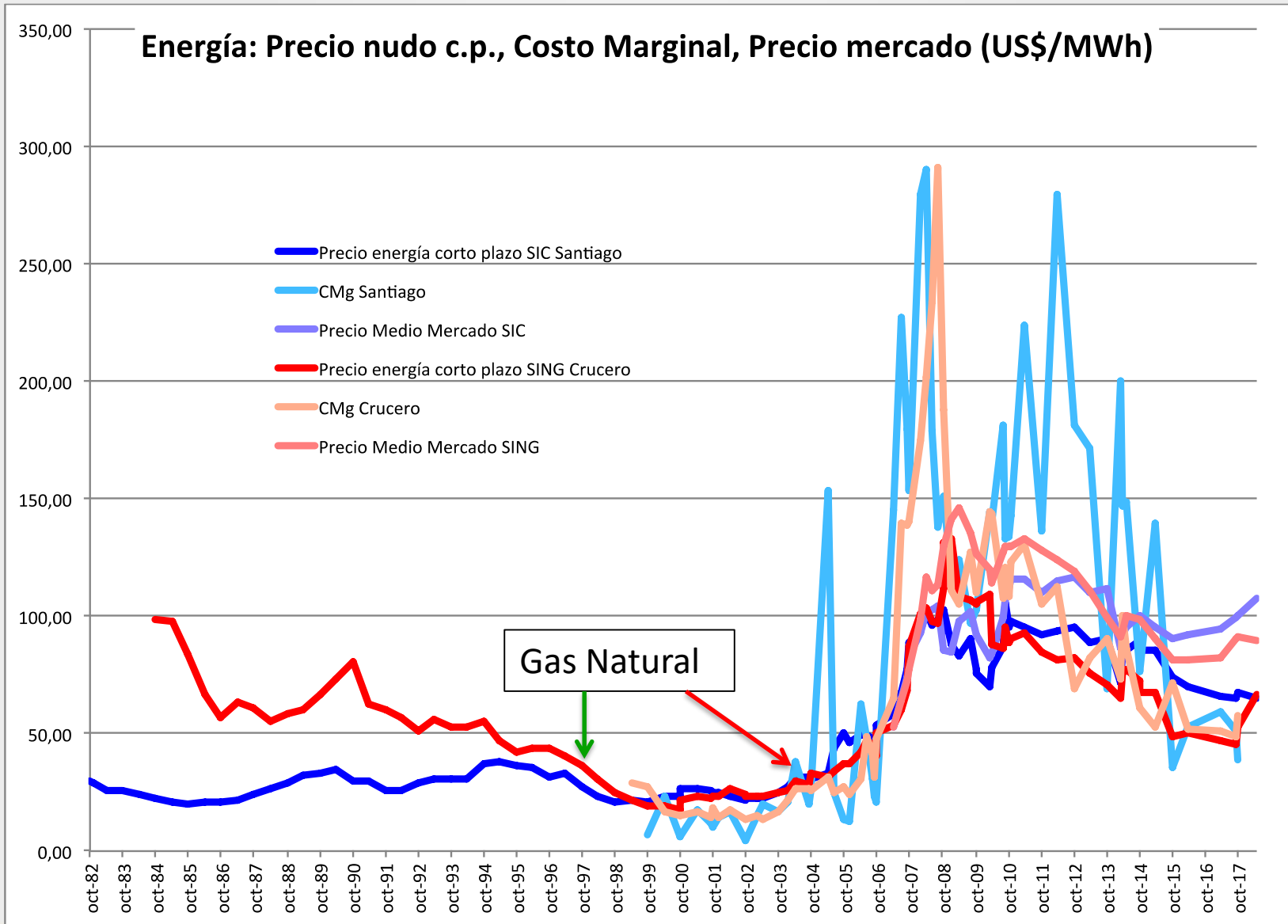
Fuente: Patricio Valenzuela, Coordinador Eléctrico

Primer Seminario Iberoamericano CIGRÉ - SIAC 2018

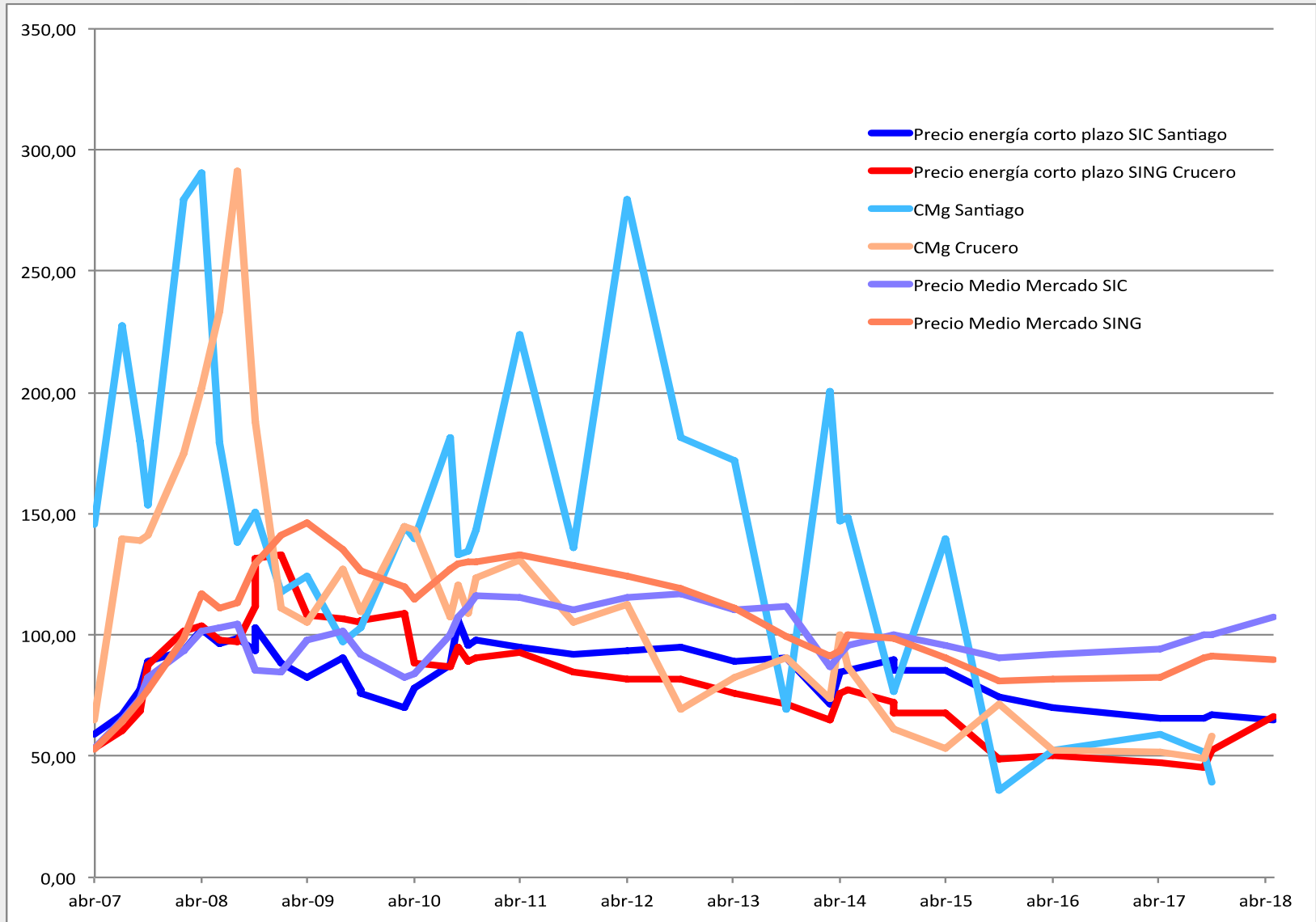
Precios en Chile



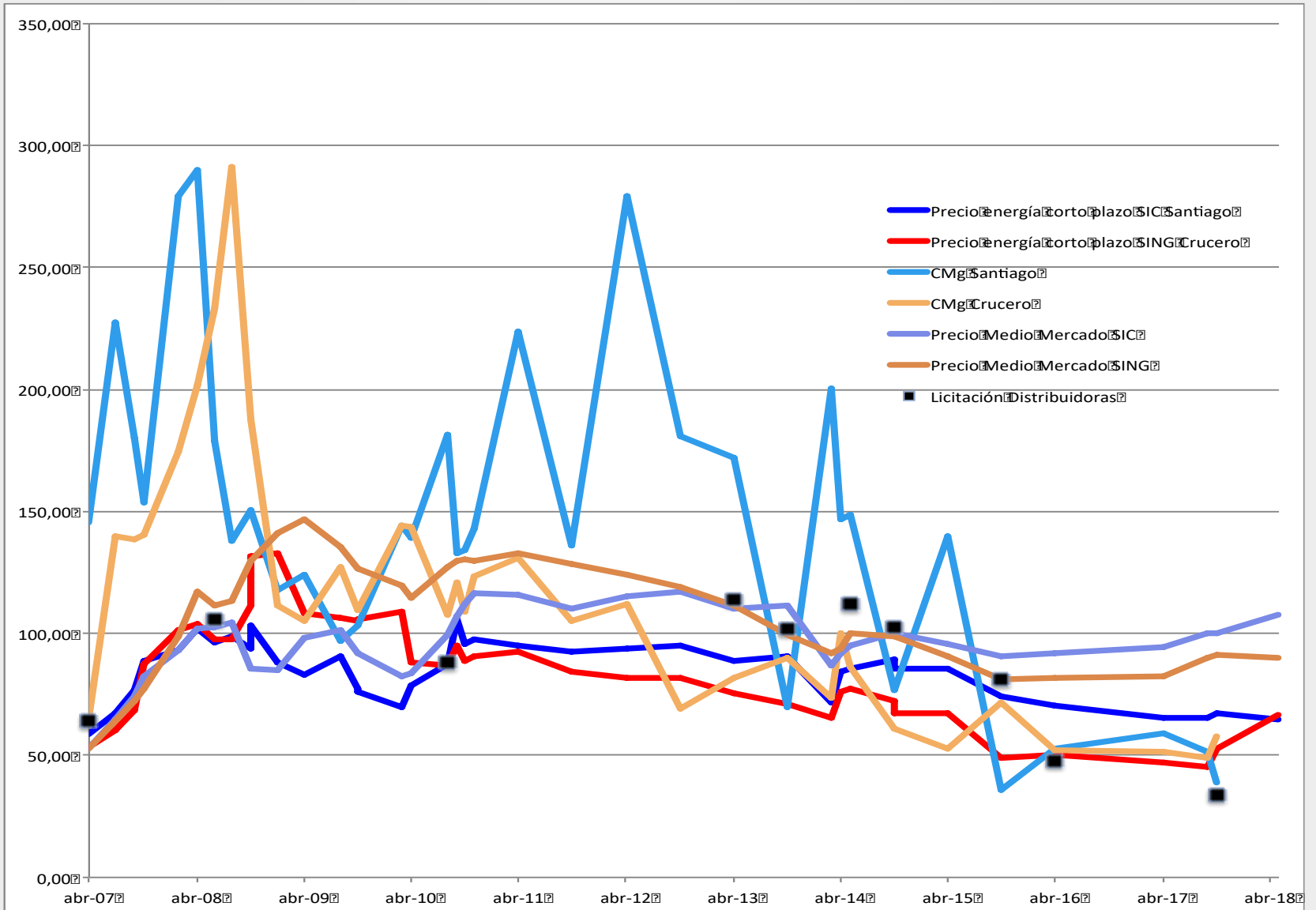
Precios en Chile



Precios en Chile



Precios en Chile



Breve descripción del actual mercado eléctrico de distribución Chile

Aproximadamente 6 millones de clientes de redes de distribución (potencia conectada menor o igual a 5 MW. Menos 0.5 MW clientes totalmente regulados)

Consumo de 25.000 GWh/año

Precio medio de Gx, regulado, 2018 = 100 US\$/MWh

Actualmente casi la totalidad de los clientes en distribución, de entre 0.5 y 5 MW, migrando a cliente libre, porque:

Precio Gx = 60 a 80 US\$/MWh

Rango = 10 4 años plazo contratos

Desde 2014 existe la posibilidad de net billing, para GxD menor o igual a 100 kW. Excedentes no consumidos reciben precio medio Gx. En 2018, aproximadamente 2.500 clientes en esta modalidad.

Proyecto ley en curso: elimina pago por excedentes inyectados a la red. Amenaza GxD, VPP, nuevos modelos de negocios en distribución.

¿Futuro posible?

Aproximadamente 6 millones de clientes menores a 100 kW de potencia conectada.

Otros 70 mil clientes con potencia conectada entre 100 kW y 500 kW.

Supuesto: 15% de los clientes menores instala cada uno 5 kW en capacidad de generación, y que el 30% de los clientes mayores hiciese lo mismo pero con 50 kW:

Capacidad instalada en generación distribuida o GxD en el sistema interconectado llegaría a 5.500 MW.

Generación anual cercana a 5.900 GWh.

Cifras anteriores equivalen (base 2016):

52% de la demanda máxima,

32% de la energía vendida a las distribuidoras,

24% de la capacidad instalada en generación

8,7% del total de energía vendida en el sistema interconectado

Breve descripción del actual mercado eléctrico de distribución Chile

Pequeños medios de generación o PMGD, definidos en el Decreto 244/2006. Generadores de hasta 9 MW que se conectan directamente en media tensión en las redes de distribución.

A octubre del año 2017 se recibieron 4.760 solicitudes de información para conexión de PMGD en las distribuidoras existentes entre Arica y Puerto Montt. Estas solicitudes suman un total de 23.800 MW solicitando conectarse a las redes de media tensión de las distribuidoras. Más del 90% corresponde a PMGD de tecnología fotovoltaica.

Otros mercados eléctricos

Europa: Alemania, Italia

USA: New York, Illinois, California

Microgrid

Smart grid

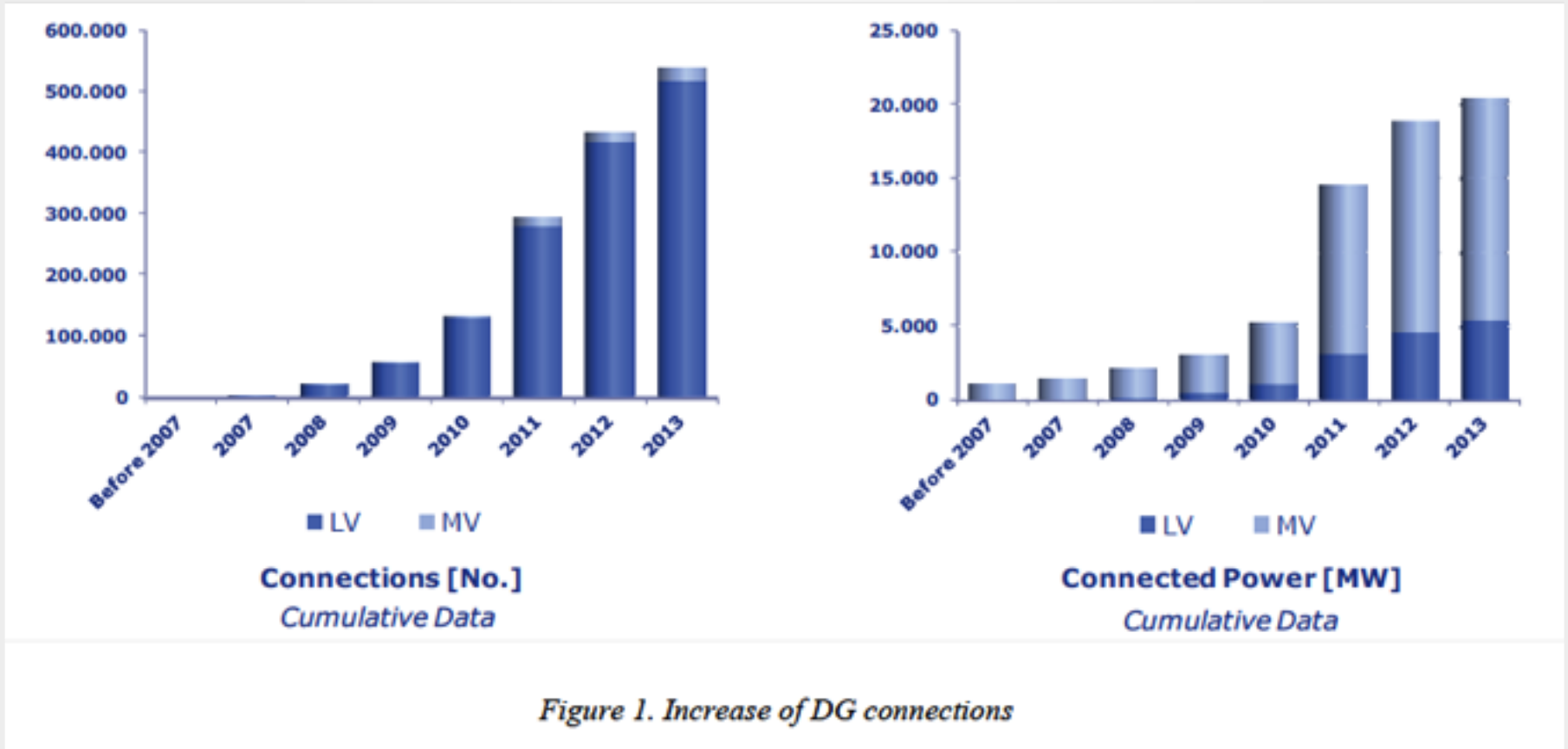
Energy storage

VPP

Australia

Energy storage

Otros mercados eléctricos



Decentralised storage systems for applications on electrical distribution networks: tests and field results. Cigre Italia. C6-209. 2014

Otros mercados eléctricos

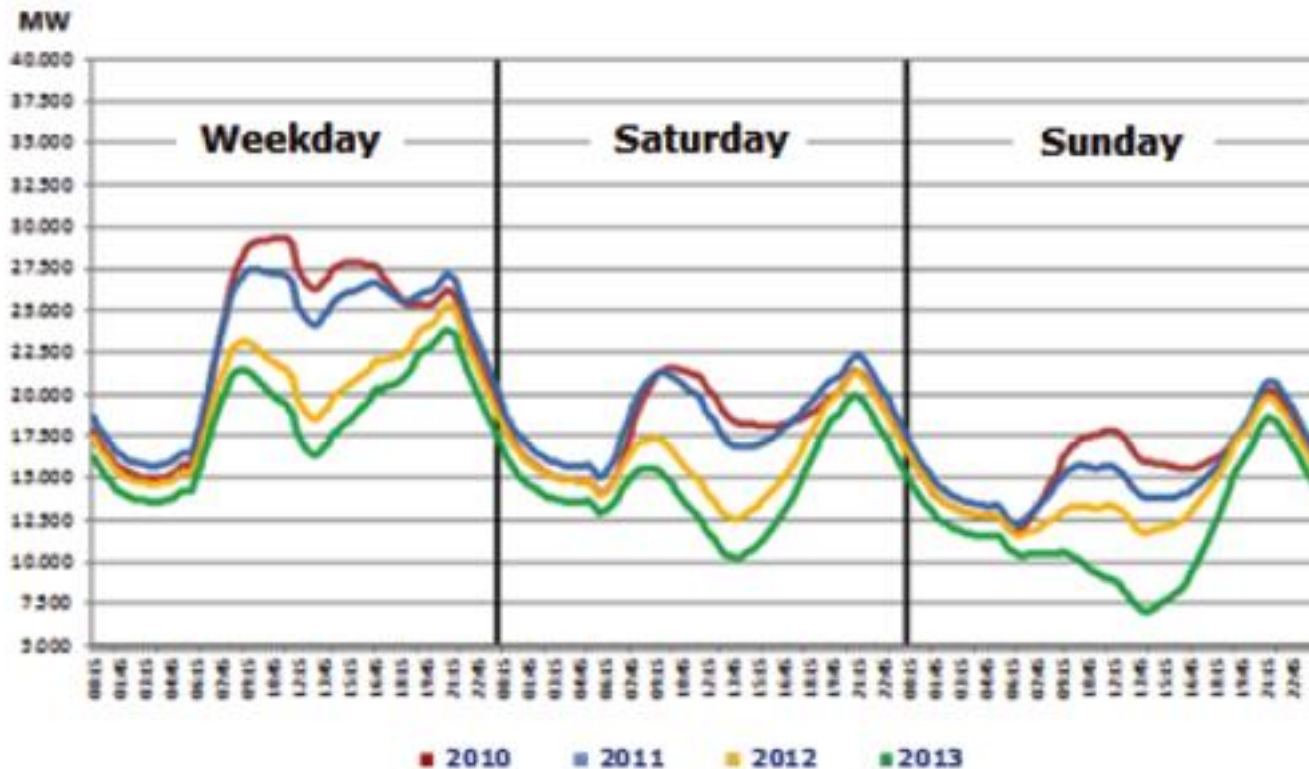


Figure 4. Reduction of power flowing from the NTN to the distribution network

Decentralised storage systems for applications on electrical distribution networks: tests and field results. Cigre Italia. C6-209. 2014

Otros mercados eléctricos

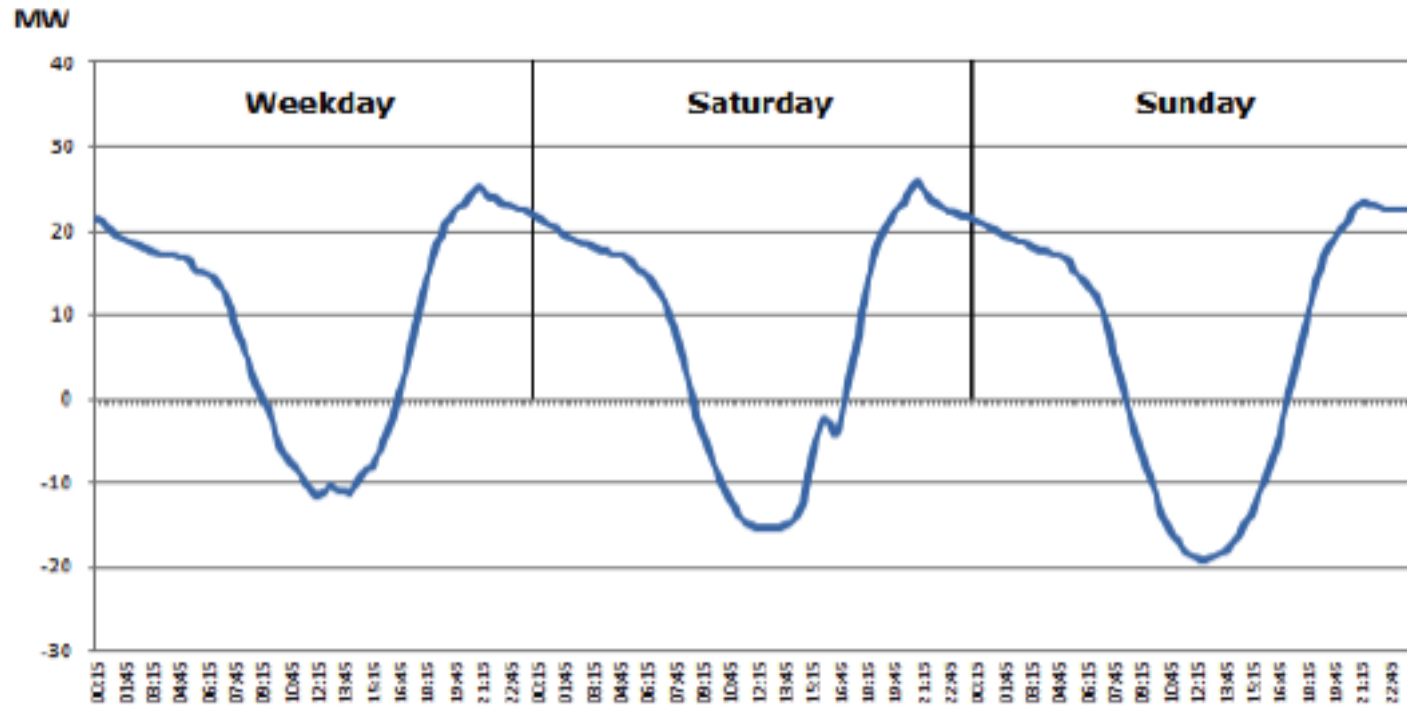


Figure 5. Average load curve of a primary substation

Decentralised storage systems for applications on electrical distribution networks: tests and field results. Cigre Italia. C6-209. 2014

Otros mercados eléctricos

Estudio del caso francés de autoconsumo. Modificación importante, porque cambió una relación básica dentro de la industria, incluso si su impacto relativo en todo el sistema fuese limitado en comparación, por ejemplo, con la introducción del mercado de capacidad. Este cambio, autoconsumo, introdujo el comercio de electricidad entre iguales en la red de distribución y permite que la generación distribuida suministre consumos a clientes localizados en las cercanías de la misma red de distribución, comercialmente vinculados, independientemente de la distribuidora y generadora incumbentes.

El Grupo de Trabajo también observó que existen modificaciones similares en Finlandia y están surgiendo en otros lugares.

El futuro cercano

Cambios en los sistemas interconectados

La participación masiva de generación distribuida en algunos países, junto con la cada vez más económica disponibilidad de almacenamiento de energía así como de tecnologías de información y smart – grid, ha llevado en CIGRE a la formación de un grupo de trabajo, WG C1.27, para analizar la definición de confiabilidad a la luz de estos cambios

El futuro cercano

Cambios en los sistemas interconectados

“How the various new technologies are operated will depend in part on who is operating them, and the problem they are being used to manage, or the benefit they are trying to provide. An important unknown regarding the wide uptake of energy storage, or other related technologies is whether there will be numerous small installations distributed throughout low-voltage networks, a smaller number of large installations at transmission levels, or some combination.

It is unclear what level of central control, if any, will be available in future for storage systems, and other new technologies. This contrasts with the visibility and control that network and central system operators have over major generation and loads today”.

The future of reliability – Definition of reliability in light of new developments in various devices and services which offer customers and system operators new levels of flexibility. Technical Brochure WG C1.27 CIGRE

Elementos claves

Sin embargo, se ha identificado ciertos elementos claves para que exista la posibilidad de contar con generación distribuida, con una importante penetración en la red.

Estos elementos son:

- smart metering,
- sistemas de control y operación de la distribución,
- propiedad de la información,
- ciber seguridad,
- adecuada regulación eléctrica.

Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile

Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile

Consideraciones

Eventuales costos regresivos de acceso a las redes de distribución

Valor Agregado Distribución = $(\text{Inversiones} + \text{COMA}) / \text{Energía vendida por Dx}$

Dilema de Precios: contratos generadoras – Dx vs costos de mercado con Gx

Tecnología estandarizada de medición

Actualización del concepto de servicio público de distribución de electricidad

Acceso expedito de los concesionarios a sus propias redes de distribución

Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile

Recomendaciones regulación de la distribución

Las fórmulas tarifarias que se implementen en distribución, debieran considerar la separación de las actividades de red (construcción, operación, mantenimiento y administración) de las actividades de comercialización, y contener mecanismos que permitan incentivar, por ejemplo, eficiencia energética, innovación, gestión de la demanda y otros nuevos servicios basados en el uso de las redes de distribución.

Reemplazar el actual procedimiento de determinación de VAD por áreas típicas de distribución y posterior cálculo de fórmulas tarifarias, por un proceso de tarificación por empresa, o grupo empresarial, destinado a determinar el nivel total de ingresos de cada distribuidora por el período tarifario en estudio, para la prestación del servicio en su zona de operación.

En un escenario con mayor penetración de generación distribuida y, para aprovechar económicamente sus beneficios, la comercialización de energía eléctrica debe ser realizada principalmente por comercializadores puros o sin ninguna relación con los propietarios de la infraestructura de redes eléctricas. Es decir, deben ser empresas distintas de las distribuidoras.

Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile

Recomendaciones regulación de la distribución

Evaluar los costos y beneficios de abordar un proyecto de incorporación de medición inteligente a nivel de la totalidad de la generación y consumos en distribución, en forma similar al previsto en la NTCSD pero, en plazos más breves. Es decir, un proyecto a nivel país y gestionado eficientemente en costos y plazos, similar al que se incluye en la reciente norma técnica de distribución, resolviendo antes la compatibilidad de protocolos de captura, comunicación y acceso de datos, las normas de ciber seguridad, hoy en día imprescindibles, los procedimientos permitidos para elaboración de información y mecanismos de seguridad de la información.

Cabe destacar que un beneficio importante en caso de contar con medidores inteligentes para la totalidad de los clientes, sería el que se podría aplicar una tarificación por consumo de potencia a todos los clientes del sistema, posibilitando con ello llevar señales económicas a todos los consumidores para un mejor uso de los recursos energéticos, así como de las capacidades de los sistemas de transmisión y distribución.

Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile

Recomendaciones regulación de la distribución

Condición necesaria para la separación de negocios entre infraestructura de redes de distribución y comercialización de electricidad, es que todos los clientes, independientemente de su nivel de consumo de electricidad, puedan elegir libremente entre ser un cliente sometido a regulación de precios o cliente de precio no regulado, y por períodos definidos.

Permitir la creación y funcionamiento de terceros prestadores de servicios a los clientes de distribución, terceros que deben tener acceso a la información comercial necesaria, previa autorización de los clientes. Estos nuevos prestadores de servicio podrán enfocarse, por ejemplo, en leasing de generación distribuida, administración de la demanda de los clientes, planes de eficiencia energética, y reemplazo de equipamiento ineficiente.

Resultados preliminares WG C6 CIGRE Chile

Recomendaciones regulación de la distribución

Modificar las condiciones regulatorias para que se permita a los consumidores finales acceder con mayor facilidad a generación distribuida, especialmente fotovoltaica, para autoconsumo. Por ejemplo, disminuyendo el plazo en que los clientes reciben sus ingresos por sus inyecciones de energía a la red de distribución.

Resumen y conclusiones

Recursos distribuidos en distribución: su penetración dependerá de la evolución de sus costos de inversión y operación. Condición económica de largo plazo.

La interacción de los actuales actores en los mercados de generación, transmisión y distribución no alcanza para llegar a tener impactos relevantes desde el punto de vista de los consumidores: menor costo de electricidad, mayor confiabilidad y mejor calidad de servicio.

Los caminos para llegar a tales resultados se encontrarán con participación de nuevos actores y también con la existencia de lugares de encuentro abiertos al intercambio de conocimientos y experiencias.