

Incorporación de fuentes variables a la matriz energética en Chile



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile



Ministro de Energía
Máximo Pacheco M.

Mayo de 2016



Índice de la presentación

1. Los desafíos energéticos en el mundo
2. Temores y prejuicios sobre las Energías Renovables
3. Las institucionalidad para abordar estos desafíos
4. Del “atraso” al fin del “frenazo”
5. Políticas públicas en energía
6. Ejecución de la Agenda de Energía



1) Los desafíos energéticos en el mundo





Atributos de un mercado eléctrico moderno

¿cómo garantizar el acceso de todos y el desarrollo local?

¿cómo mantener precios razonables para el consumidor?

¿cómo reducir el impacto en el medio ambiente?



¿cómo fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías, productos y servicios y nuevos modelos de negocio?

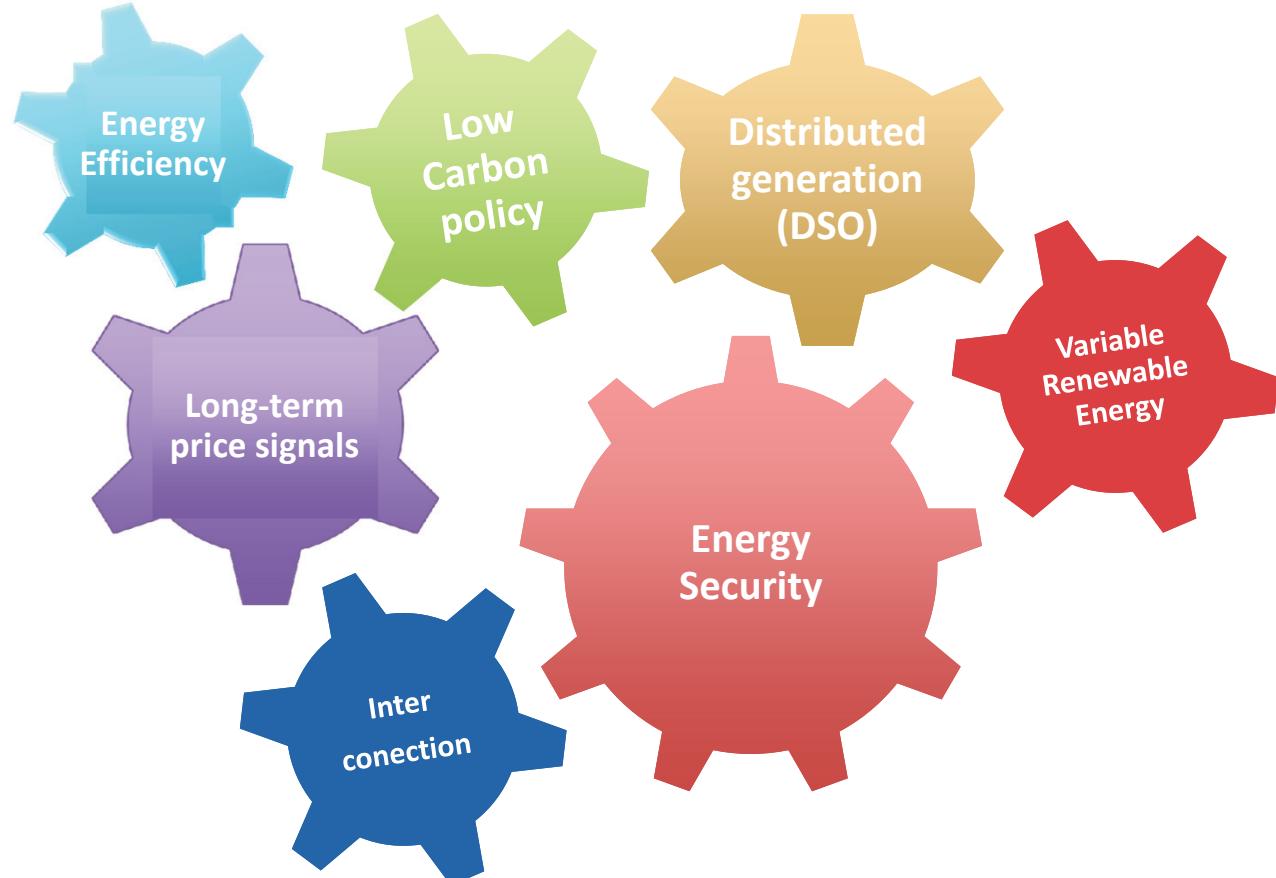
¿cómo mantener el suministro constante y protegernos ante amenazas?

¿cómo absorber rápidamente cambios en el suministro, consumo o condiciones de demanda?





¿Qué se está investigando en materia energética en el mundo?





El mundo transita hacia sistemas inteligentes, flexibles e interconectados

Automatización de la red

Generación
Transmisión

Distribución

Agregación y respuesta de demanda y gestión de recursos distribuidos

Clientes residenciales

Grandes Clientes

Almacenamiento a lo largo de la red

Hoy en el mundo la discusión no es si hay suficiente energía de base, sino qué tan flexible es el sistema





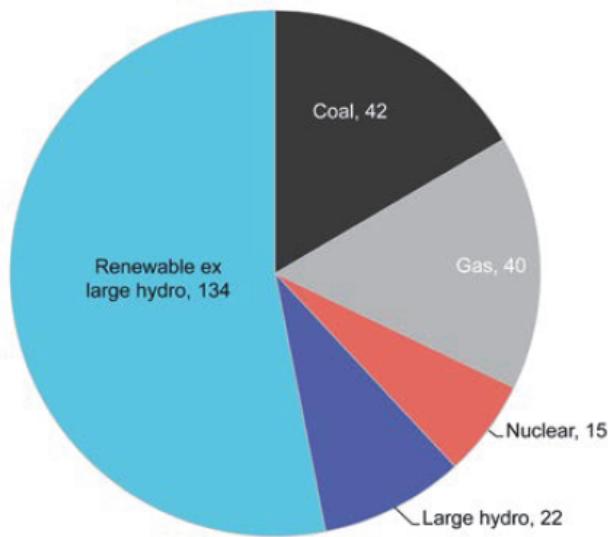
2) Temores y Prejuicios sobre ERNC





El mercado mundial reconoce la madurez tecnológica y económica de las ERNC

FIGURE 25. NET POWER GENERATING CAPACITY ADDED IN 2015 BY MAIN TECHNOLOGY, GW



Source: Bloomberg New Energy Finance

Más del 50% de la nueva capacidad instalada mundial en 2015 fue ERNC

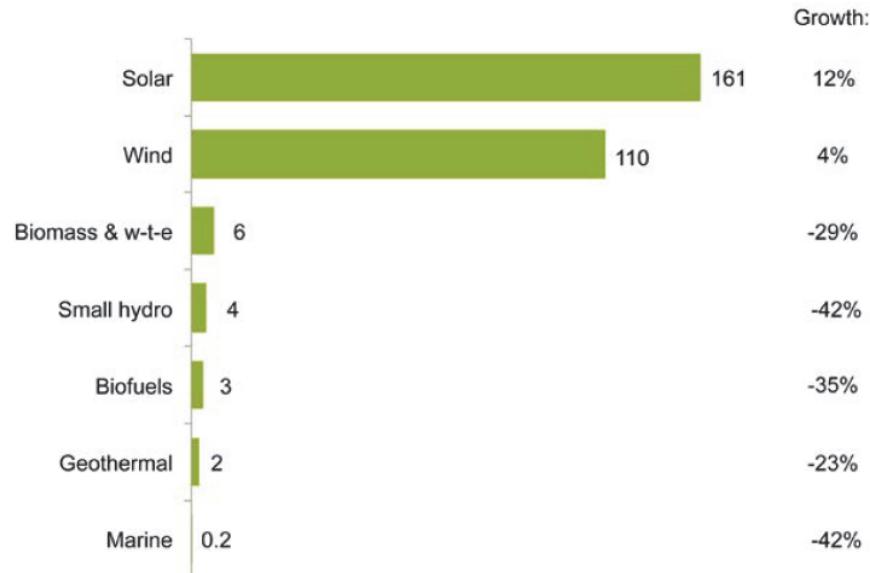
Fuente: "Global Trends in Renewable Energy Investment 2016", UNEP – Bloomberg, 2016.





Las ERNC lideran la inversión mundial en energía

FIGURE 5. GLOBAL NEW INVESTMENT IN RENEWABLE ENERGY BY SECTOR, 2015, AND GROWTH ON 2014, \$BN



New investment volume adjusts for re-invested equity. Total values include estimates for undisclosed deals.

Source: UNEP, Bloomberg New Energy Finance

La inversión es dominada por generación eólica y solar (tecnologías consolidadas)

Fuente: "Global Trends in Renewable Energy Investment 2016", UNEP – Bloomberg, 2016. 9

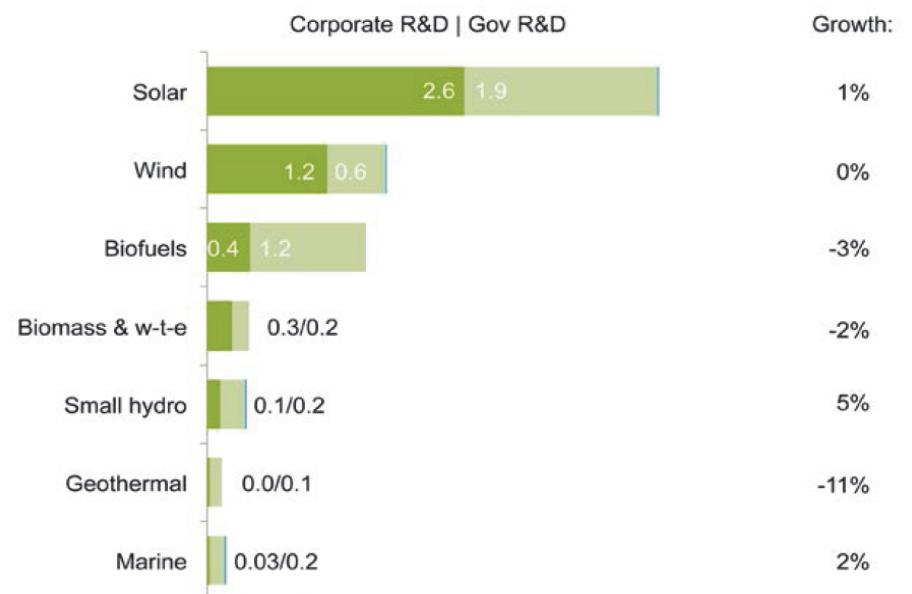




Costo de generación con ERNC seguirá cayendo inducidas por más I+D

- Reducción proyectada del costo de celdas fotovoltaicas de **36% en 10 años**.
- Reducción proyectada del costo nivelado eólico **18% en 10 años**.

FIGURE 55. CORPORATE AND GOVERNMENT R&D RENEWABLE ENERGY INVESTMENT BY TECHNOLOGY, 2015, AND GROWTH ON 2014, \$BN



Source: Bloomberg, Bloomberg New Energy Finance, IEA, IMF, various government agencies

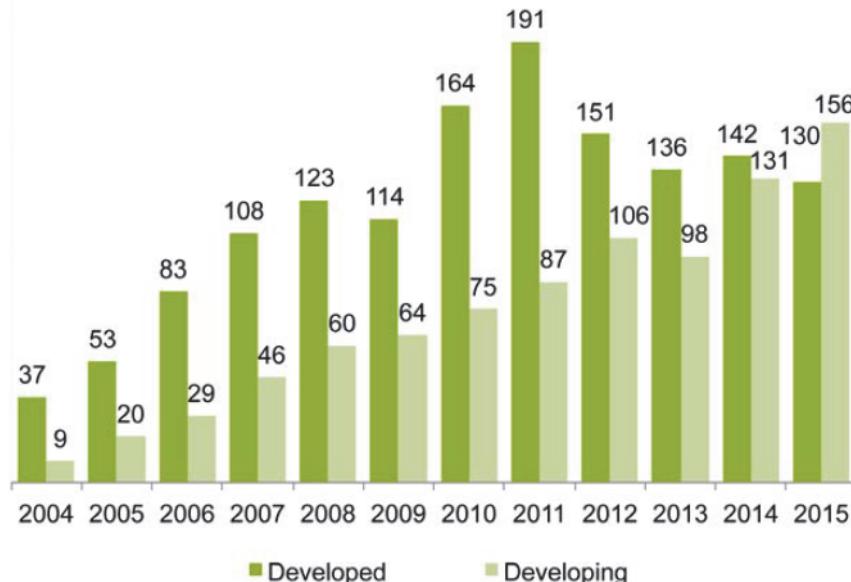
Fuente: "Global Trends in Renewable Energy Investment 2016", UNEP – Bloomberg, 2016. 10





El motor ya no está en países desarrollados y sus subsidios, sino en países en desarrollo

FIGURE 4. GLOBAL NEW INVESTMENT IN RENEWABLE ENERGY:
DEVELOPED V DEVELOPING COUNTRIES, 2004-2015, \$BN



New investment volume adjusts for re-invested equity. Total values include estimates for undisclosed deals. Developed volumes are based on OECD countries excluding Mexico, Chile, and Turkey.

Source: UNEP, Bloomberg New Energy Finance

- Tendencia creciente y sostenida.
- 50% de energía solar en países en vías de desarrollo, y la mayoría de la inversión en energía eólica.
- Chile entre los 10 principales países en inversión ERNC (primero en términos relativos a tamaño del país).





ERNC fueron centrales en Energía 2050

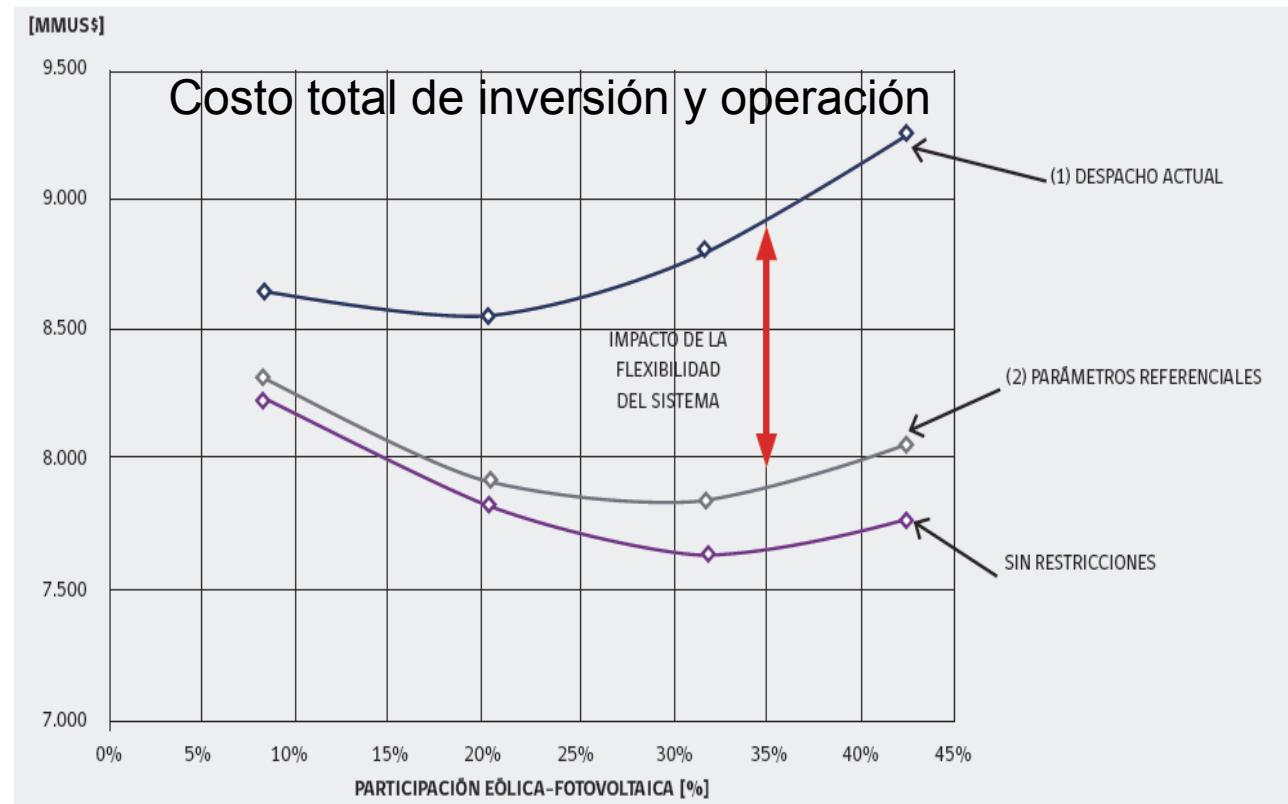
- Más de 20 especialistas del sector (CDECs., IEA, Academia, generadores tradicionales y renovables, consultores, GIZ, etc.).
- 10 meses de trabajo durante el 2014 y 2015.
- Análisis inédito en Chile: simulación de operación SIC+SING hora a hora para una proyección del año 2029.





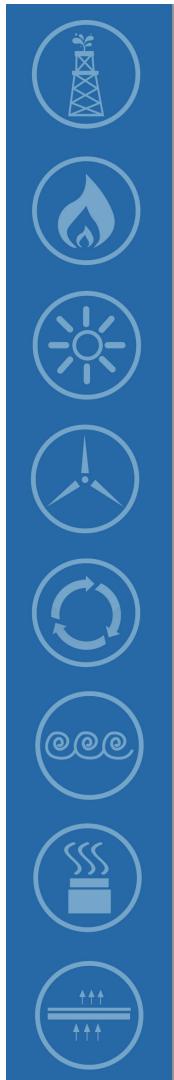
El sistema chileno puede bajar sus costos con más energía eólica y solar

- Hoy podemos alcanzar 20% eólico y solar.
- Estamos abocados a dar mayor flexibilidad a la gestión operacional de los sistemas eléctricos y de las unidades de generación.



Fuente: Resultados de Mesa ERNC 2015

13



3) Las institucionalidad para abordar estos desafíos





¿Cómo podemos abordar estos desafíos?

"La conclusión más inmediata es que la **institucionalidad eléctrica y energética se ha quedado obsoleta en relación a los desafíos que enfrenta el sector.**

Los nuevos desafíos técnicos, económicos y políticos asociados a distintos energéticos primarios tradicionales y no tradicionales hacen que la **institucionalidad enfrente dificultades para los que no fue diseñada."**

Andrés Hernando. "El sector energético en Chile y la Agenda de Energía 2014: Algunos elementos para la discusión", CEP, diciembre 2014.





El Rol del Estado en el Sector Energético

- **Rol articulador** y de orientación del desarrollo energético en torno a una visión compartida de largo plazo.
- **Estado con “músculo”**, independiente del tamaño.
- Detrás de las grandes innovaciones del siglo XX **siempre estuvo el Estado**, con su **disposición a asumir importantes riesgos**
- No se trata de empresas versus gobiernos. Se trata de cómo conseguir **nuevos tipos de acuerdos entre los sectores público y privado**.





4) Del “atraso” al fin del “frenazo”



La realidad del sector en marzo 2014

Informe de Bernstein, Bitrán, Jadresic y Tokman (2013)

- La paralización de las inversiones ha incidido en un notable aumento en los precios de la electricidad.
- Pocos proyectos actualmente en construcción.
- Una creciente dificultad de las empresas distribuidoras y los grandes clientes para renovar sus contratos.

Atraso de proyectos eléctricos puede costar el crecimiento de un año del PIB entre 2012-2019

Estudio de Synef y U. Alberto Hurtado cuantifica el impacto en US\$ 16.500 millones en el período.

Ese monto equivale hoy a una expansión del producto interno bruto del orden del 6%.

ESTIMACIONES DE INVERSIÓN DEL ESTUDIO

El atraso que presentan los proyectos de energía en el país, principalmente en generación térmica, tiene un impacto directo a la economía e impacto indirecto en la generación. Es así en la conclusión a lo que llega el estudio "Impacto macroeconómico del retraso en las inversiones de generación eléctrica en Chile", realizado por el economista Alberto Hurtado y los socios de Synef, Synef.

El informe estima que el atraso en las autorizaciones de generación, mantenimiento y retiro de los proyectos en su totalidad, costaría al PIB entre US\$ 16.500 entre 2012 y 2019. Es lo primero que se hace una estimación de costo.

"Por culpa de los atrasos, entre 2012 y 2019 podríamos perder más de 100 mil millones de pesos, es decir, un año de crecimiento", dice Hurtado.

La tesis es que el atraso a cargo de los accidentes de la fiscalidad económica y generación de conflictos entre la Caja y Fomento a Finanzas, del ministro de Energía Bernardo Aguirre y del Regulador de la Electricidad, impide la ejecución de los proyectos considerados como el efecto de los mayores costos de generación. Bernardo E. Santa María, Consultor, Subdirector del Centro de Estudios de la Universidad Andrés Bello, el punto rollizo de Técnica chilena:

El economista de la UAH,

Carlos Gómez, señala que el impacto es similar al causado en inversiones directas a la Caja de US\$ 16.500 millones. El estudio lista como principales factores que explicarían el atraso en las autorizaciones de inversión a partir de 2010 en generación y construcción de la red de los costos en margen.

Los resultados tienen efectos directos en la generación de los sectores privados, lo que sería de US\$ 8.000, menor a lo esperado en 2012 y 2013. Por ejemplo, en el caso del comisionamiento de un nuevo reactor de 1.000 MW, mientras la fecha de comisión se retrasa de los 2012 a 2014, esto significa una reducción de 200 días en la construcción y una reducción de costos de generación de 100 millones de pesos diarios.

La tesis es que el atraso en la ejecución de los proyectos de generación térmica en Chile se concentra en la zona centro, y que la producción debe moverse hacia el sur. "En el sur se ha visto una menor tasa de crecimiento que en el resto del país, donde se han hecho algunas mejorías en la generación térmica, pero que sigue pendiente", dice Hurtado.

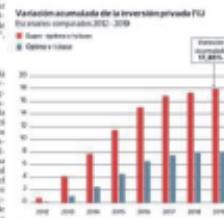
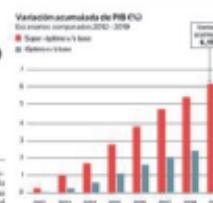
En tanto, la autoridad en

energía, Fernando Fuentes,

explica que hubo un cambio drástico de los criterios de aprobación en los proyectos, de los que daban la calificación ambiental, y de los que daban la licencia para las obras demandadas, recordó que se pasó", sostuvo.

En tanto, el economista chileno Bernardo E. Santa María, señaló que incrementar un giro a la generación térmica es una estrategia proporcionalmente más cara, "si no hay un golpe de frío, no cambia-

EFFECTO DEL RETRASO DE PROYECTOS

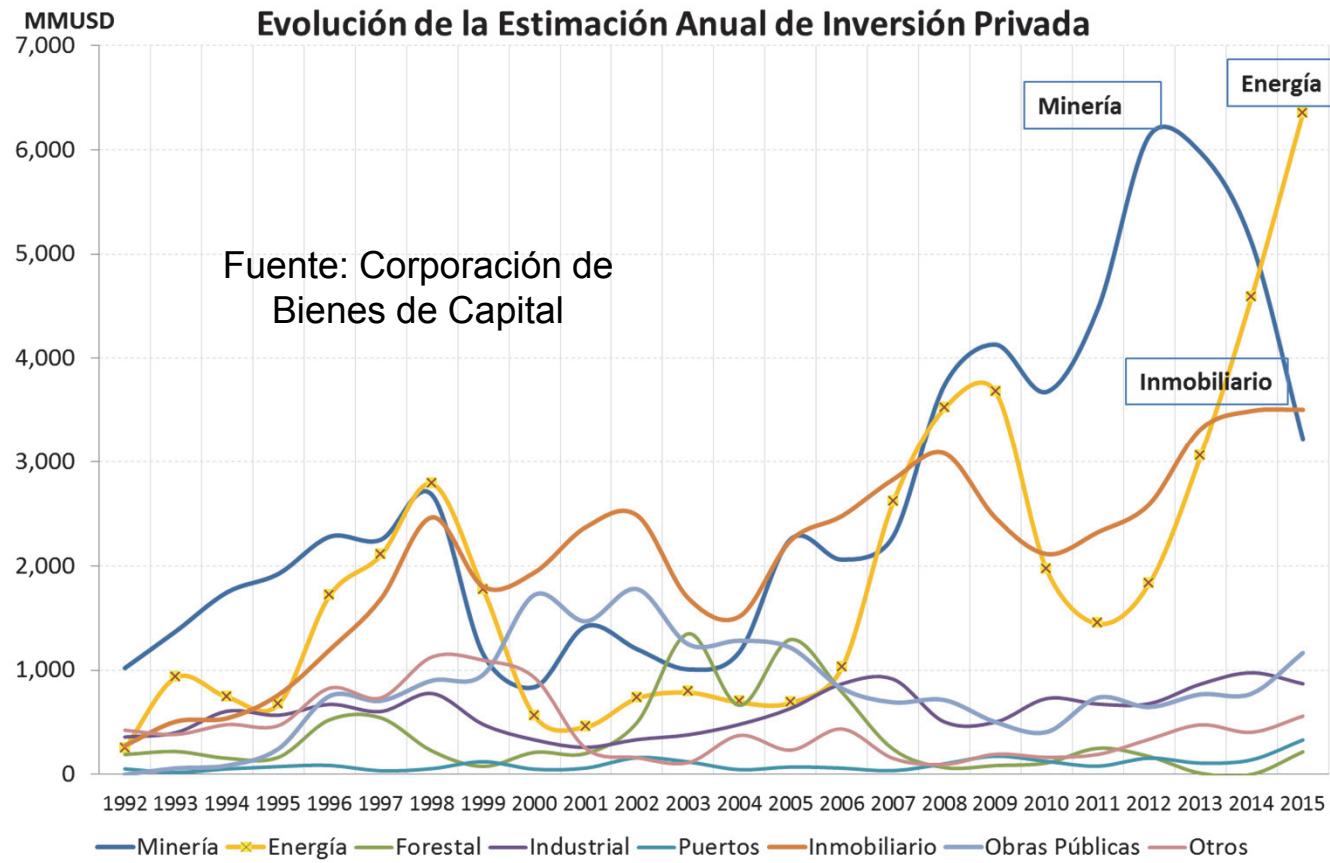


los efectos negativos se van a ver. Tiene que haber un cambio drástico de los criterios de aprobación en los proyectos, de los que daban la calificación ambiental, y de los que daban la licencia para las obras demandadas, recordó que se pasó", sostuvo.

En tanto, el economista chileno Bernardo E. Santa María, señaló que incrementar un giro a la generación térmica es una estrategia proporcionalmente más cara, "si no hay un golpe de frío, no cambia-



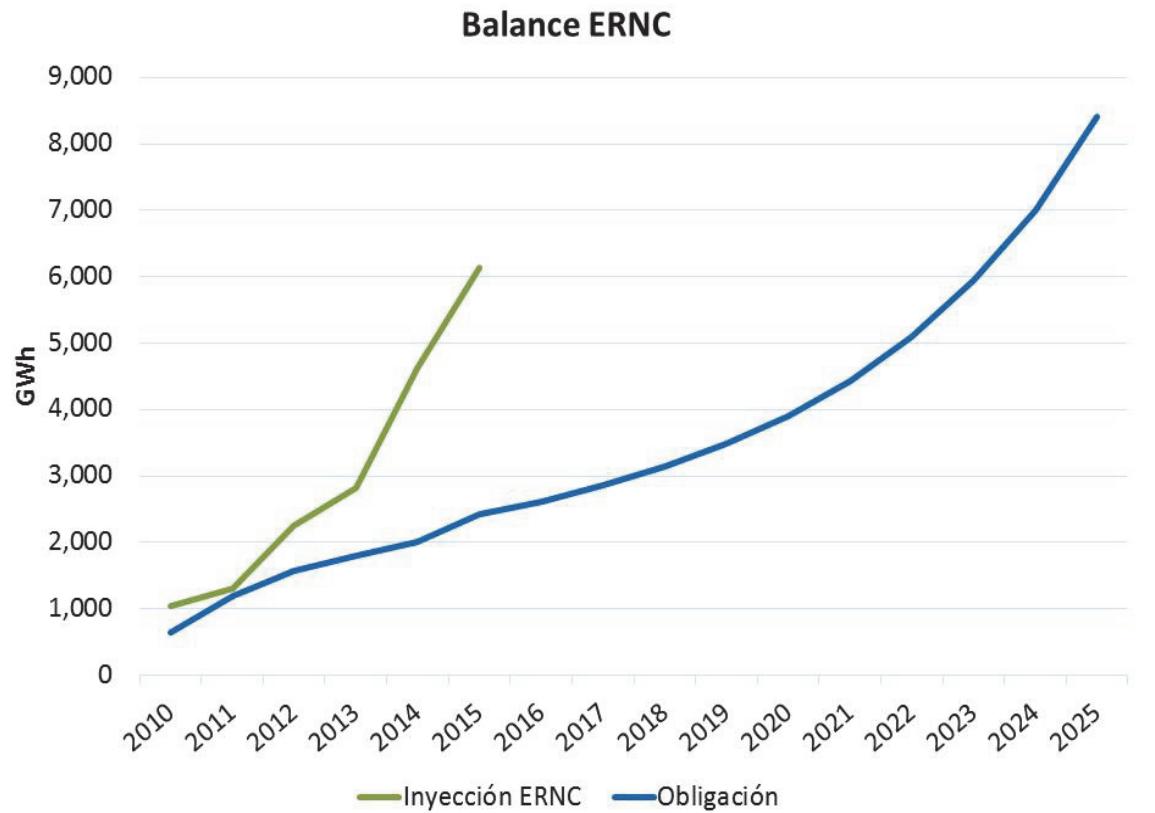
El Fin del Frenazo en Inversiones





El despegue de las ERNC

- La Ley ERNC funcionó para el despegue.
- Estamos sobrecumpliendo la **meta 20% al 2025.**
- Vamos en buen camino a lograr un **25% para el 2025.**





5) Políticas públicas en energía





El Rol de una mayor competencia en el sector

- Una de las explicaciones para los altos precios es la concentración y la falta de competencia.
- **Fabra, Montero y Reguant (2014) en su informe a la FNE** indicaron que el sector de contratos eléctricos presentaba **competencia imperfecta**.
- Las licitaciones a distribuidoras son más competitivas que el abastecimiento a clientes libres.
- Dentro de los clientes libres, aquellos de mayor tamaño acceden a mejores condiciones de suministro.





Aumentamos la competencia a través de cambios normativos y del rediseño de las licitaciones

- **Licitaciones más atractivas:**

- Mayor antelación en el llamado a licitación (permite desarrollo de proyectos).
- Mayor tiempo de preparación de ofertas.
- Agregación de demanda consiguiendo volúmenes de energía más grandes.
- Distintos tipos de bloques, grandes, mediano, pequeños y hasta horarios.
- Períodos de suministros acorde con los criterios de financiamiento (20 años)





Aumentamos la Competencia a través de cambios normativos y del diseño de las licitaciones

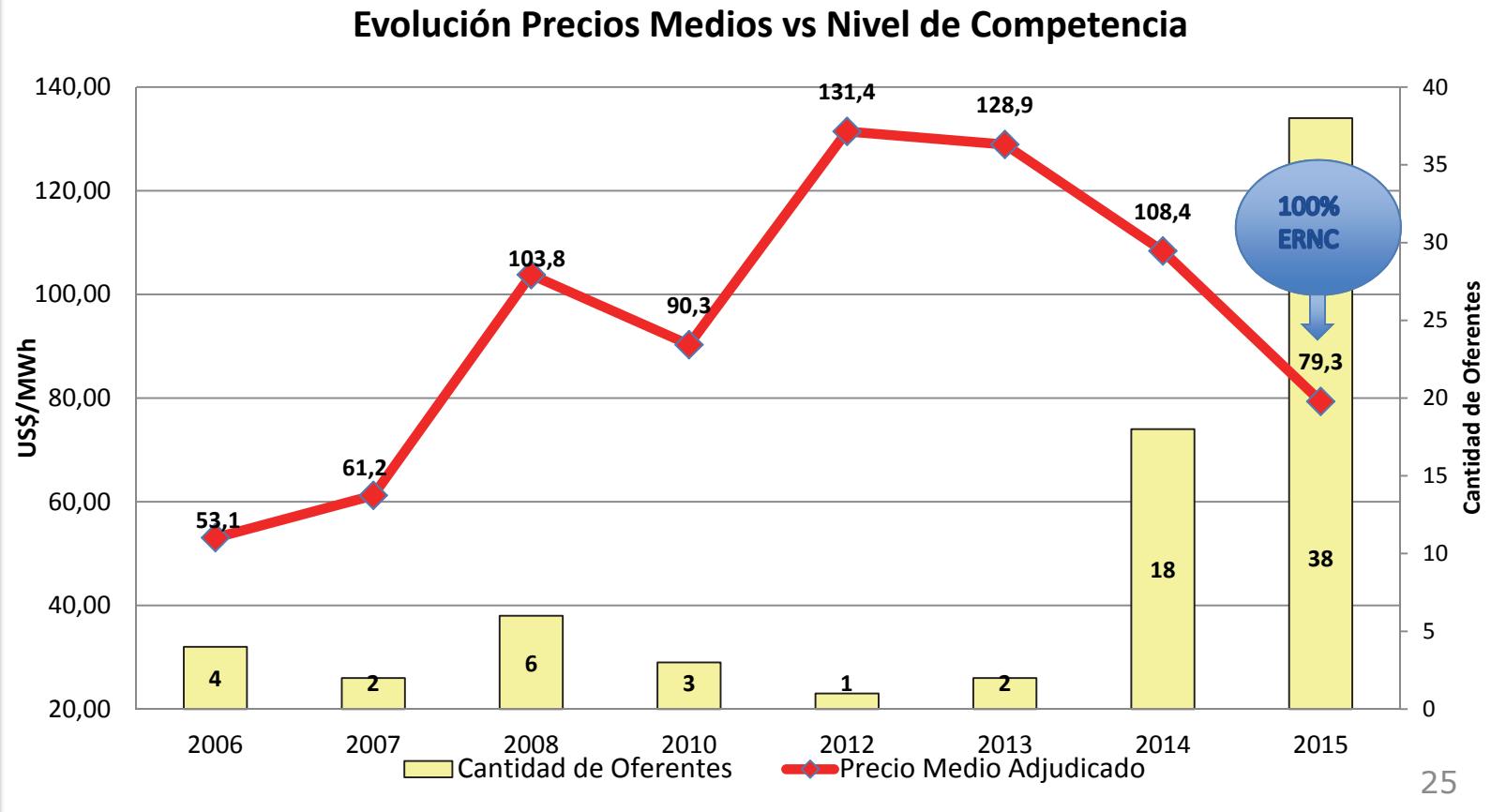
- **Se comparte el Riesgo (menor nivel de riesgo para los inversionistas):**

- Mayor transparencia y discusión durante todo el proceso.
- Se incorpora un contrato PPA standard en las Bases de Licitación.
- Opción de revisión del precio del contrato, por cambios regulatorios o impositivos.
- Opción de postergación o término anticipado del contrato.
- Opción de cesión del contrato a terceros.





Precios caen por Competencia en Licitaciones de Suministro Eléctrico





¿Cómo cuidamos y aumentamos esta competencia?

- La Transmisión como plataforma para la competencia.
- Creación de un Coordinador Independiente del Sistema Interconectado Nacional.
- Monitoreo de la Competencia.
- Información Pública del funcionamiento del Mercado Eléctrico (Por ejemplo: Energía Abierta).





¿Cómo cuidamos y aumentamos esta competencia?

- Interconexión SIC-SING.
- Intercambios Regionales (Internacionales).
- Innovación, Investigación y Desarrollo.
- Interacción con los Clientes Libres para mejorar sus proceso de licitación de suministro.



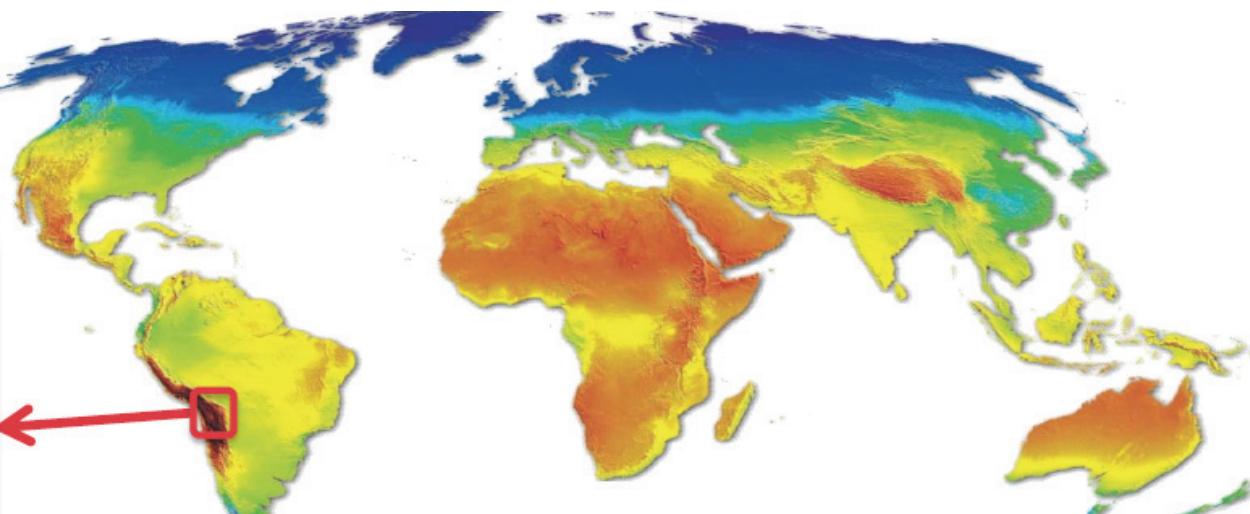
El rol en integración energética



Desierto de Atacama

>2.500 kWh/m² (GHI)/año

>3.000 hrs de sol/año



Lugar	Desierto	Continente	Rendimiento Anual kWh/m ² año
1	Atacama	Sudamérica	2488
2	Sahara	África	2404
3	Great Sandy	Oceanía	2362
4	Kalahari	África	2304
5	Arabia	Asia	2273





El rol en innovación para el sector

Programa Estratégico Nacional para la Industria Solar

- Energía más barata.
- Desarrollo de la industria solar: capturar valor para Chile.
- Desarrollo de capital humano y empleo.
- Competitividad y diversificación industrial.

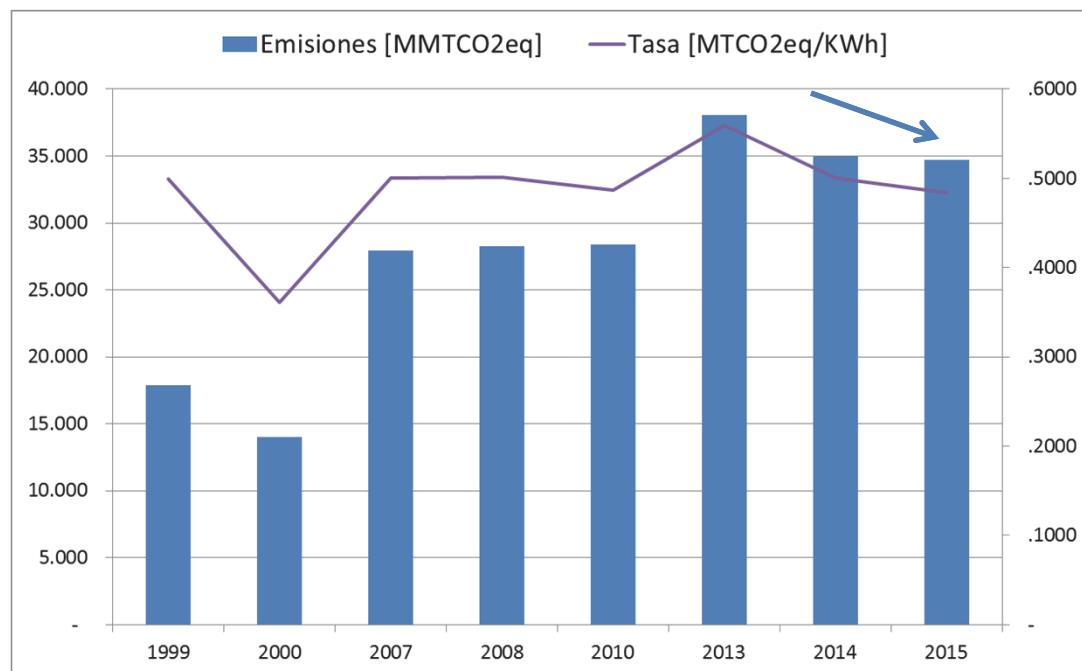
¿Cómo vamos a aprovechar la singularidad Chilena para esta oportunidad que se nos presenta?





El rol en mitigación del cambio climático

El sector eléctrico es responsable del **27% de las emisiones producidas en Chile**



El desarrollo de proyectos renovables va a permitir una reducción importante de las emisiones producidas por el sector eléctrico.



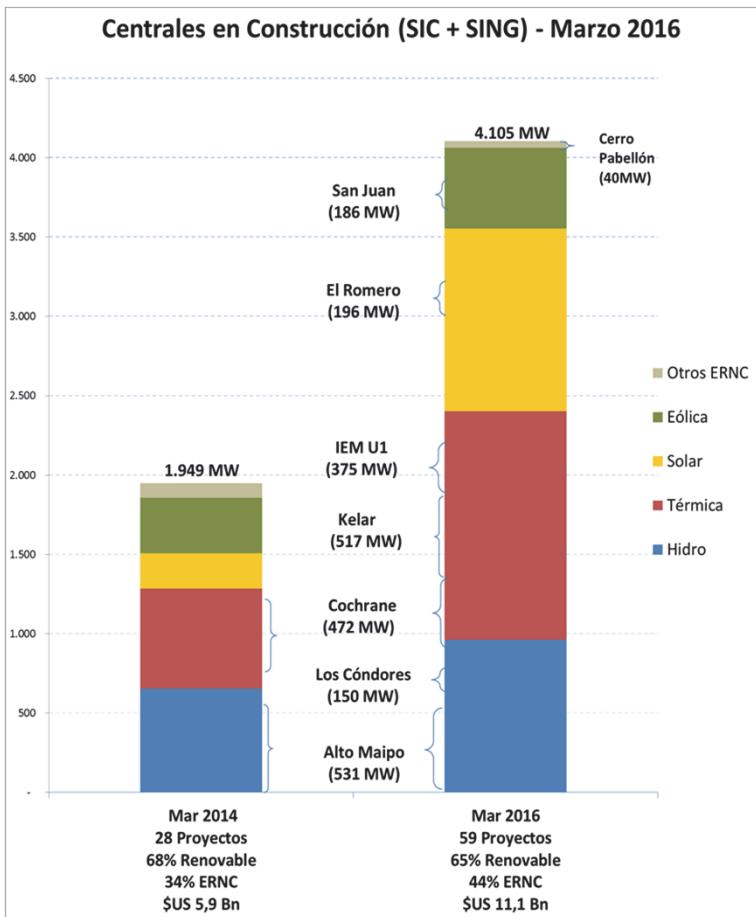


6) Ejecución de la Agenda de Energía





6) Ejecución de la Agenda de Energía: Gestión



Al 31 de marzo, existen en construcción **59 proyectos**, equivalentes a 4.105 MW (US\$ 11,1 billones).

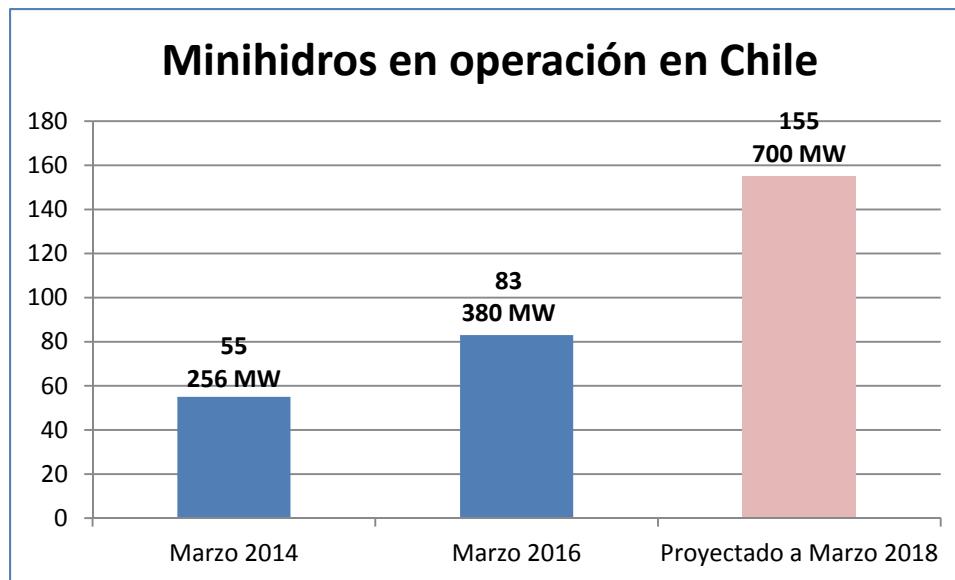
En marzo de 2014, habían 28 centrales en construcción, equivalentes a 1.949 MW (US\$ 5,9 billones).

Fuente: Proyectos en Construcción e Ingresados a SEIA a Marzo 2016. Informe UGP





6) Ejecución de la Agenda de Energía: Gestión

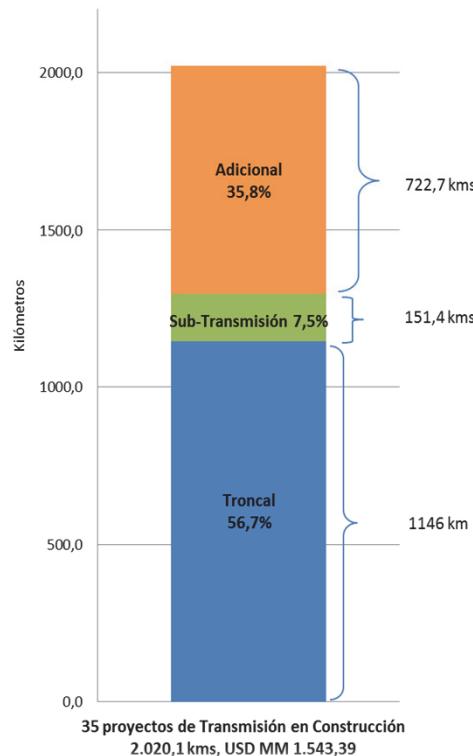


Fuente: Proyectos en Construcción e Ingresados
a SEIA a Marzo 2016. Informe UGP



6) Ejecución de la Agenda de Energía: Gestión

Líneas de Transmisión en Construcción (SIC+SING)
Marzo 2016



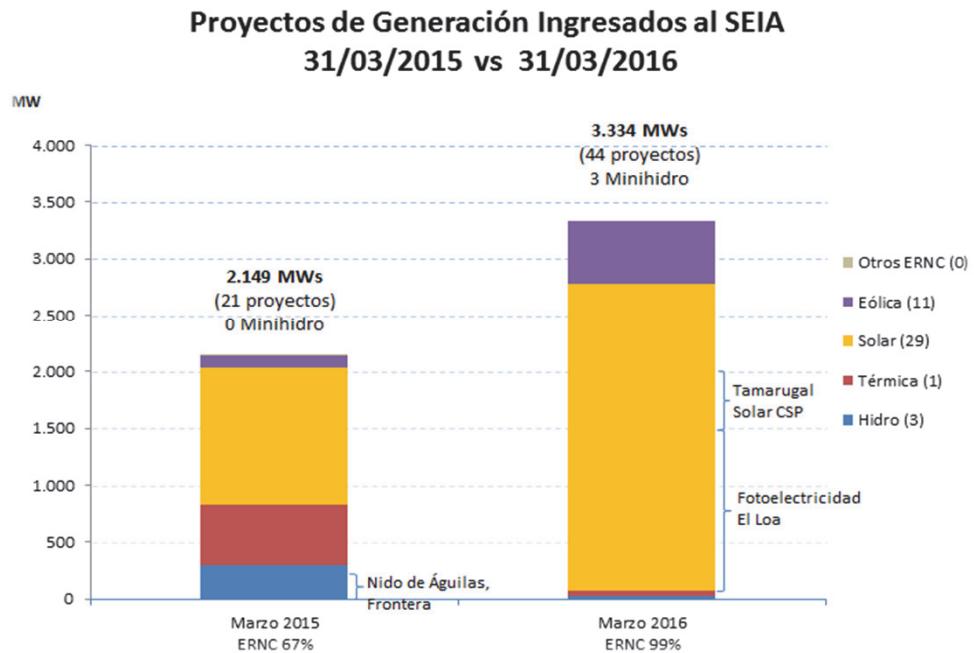
Al 31 de marzo de 2016 existen 35 proyectos de **transmisión** en construcción, equivalentes a **2.020 km**, que representan una inversión total aproximada de US\$ 1.548 millones.

Fuente: Proyectos en Construcción e Ingresados a SEIA a Marzo 2016. Informe UGP





6) Ejecución de la Agenda de Energía: Gestión



A marzo de 2016 han ingresado al **SEIA** más del doble de proyectos de generación de energía que en igual período del año anterior (**44 versus 21**). Esto equivale a 3.334 MW en 2016 contra 2.149 MW en 2015.

Fuente: Proyectos en Construcción e Ingresados a SEIA a Marzo 2016. Informe UGP





7) Ejecución de la Agenda de Energía: Asociatividad

- Creación de la **División de Participación y Diálogo Social** ha permitido.
- A fines del 2015 se lanzó la **Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de energía.**

COMPROMISO DE DIÁLOGO

Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía





7) Ejecución de la Agenda de Energía: Costos Marginales

- Los costos marginales en Quillota, **separando efecto hidrología y combustibles habrían caído un 35% respecto al 2013.**
- Entre otras razones para la caída de los CMg está la **mayor competencia y generación ERNC.**

