



**Generadoras de Chile**

**#FuturoEléctrico**

**Un futuro más eficiente, renovable y sustentable**

Claudio Seebach | @cseebach  
Vicepresidente Ejecutivo  
Generadoras de Chile | @GeneradorasCL

8ª Expo Energía Perú  
7 de marzo de 2018



# Buscamos inspirar y liderar la transición energética

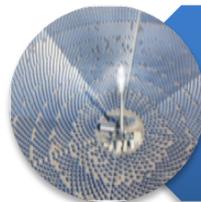
- En Generadoras de Chile promovemos buenas políticas públicas y mejores prácticas en el uso y generación de energía eléctrica para una adecuada transición energética.
- Somos el gremio que representa a un grupo amplio y diverso de empresas de generación eléctrica operando en Chile, con cerca del 80% de la capacidad instalada y de generación eléctrica.
- Nuestros socios desarrollan, construyen y operan proyectos en todas las fuentes de energía, renovables hidráulica, solar, geotermia, biomasa y eólica, y como también termoeléctricas.



# Tres pilares para un mejor futuro energético



Electrificar la matriz energética



Aprovechar las fuentes renovables



Sustentabilidad y legitimidad

# Pilar 1

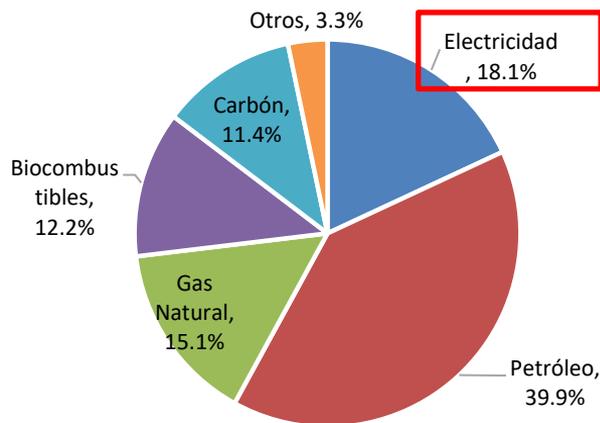
# ELECTRIFICAR LA MATRIZ ENERGÉTICA



# En el mundo, Perú y en Chile sólo cerca del 20% del consumo final de energía es electricidad

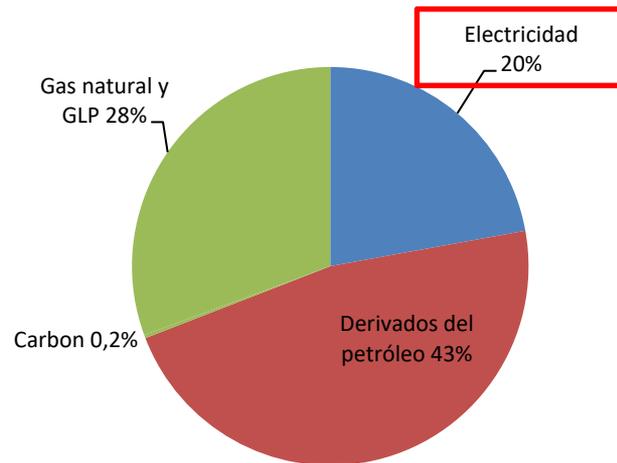
Principal energético corresponde a los derivados del petróleo

## Mundo



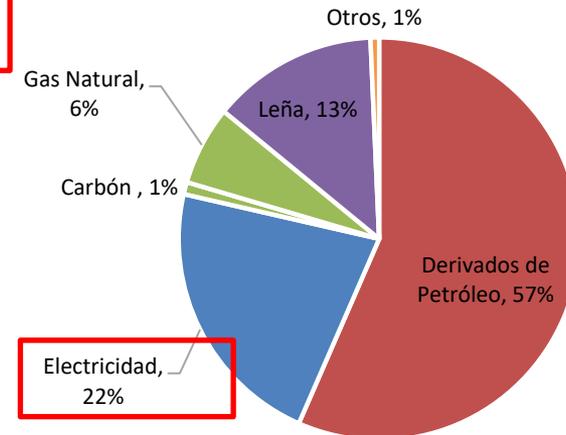
Nota: Valores para 2014 (IEA 2016)

## Perú



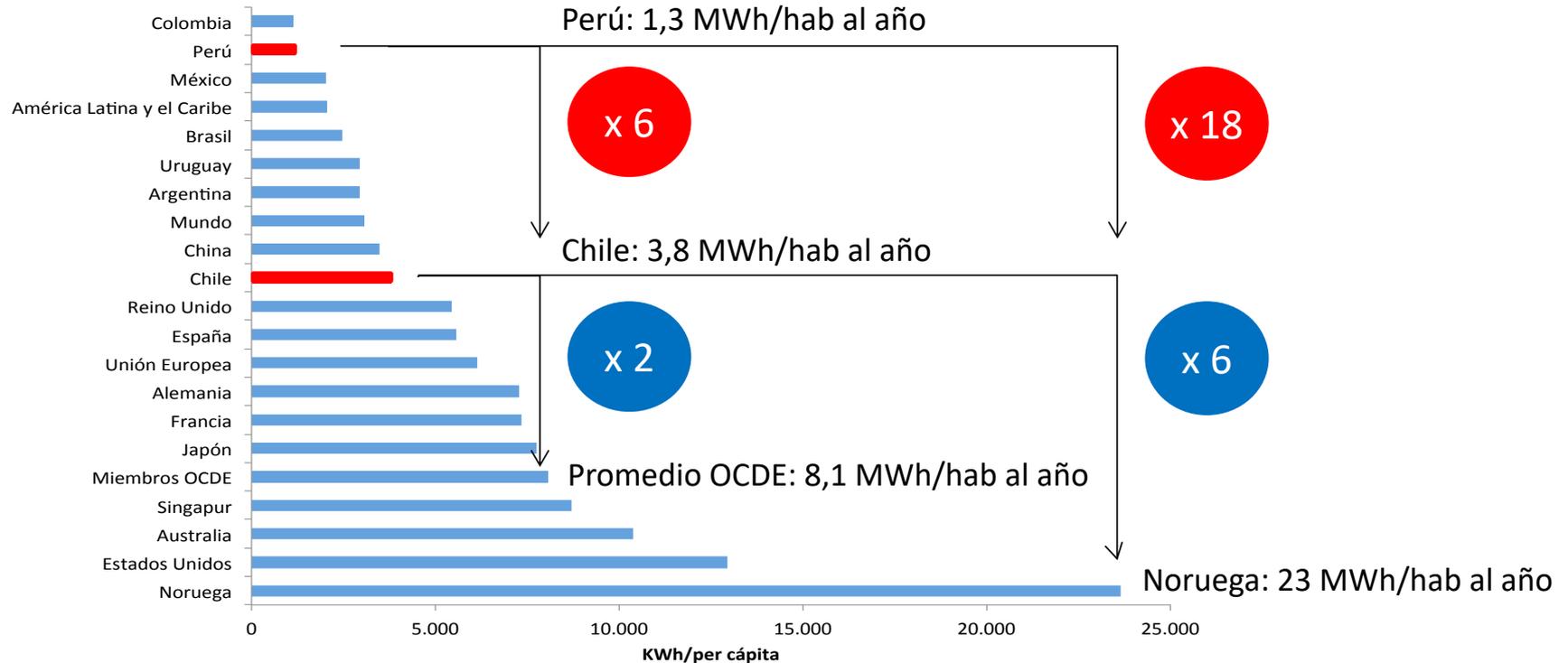
Nota: Valores para 2014 (BNE 2014)

## Chile



Nota: Valores para 2015 (BNE 2015)

# Sin embargo, Perú y Chile tienen aún una gran brecha de consumo de electricidad de países desarrollados



Fuente: Banco Mundial, 2015

8° Expo Energía Perú 2018



Generadoras de Chile

7 de marzo de 2018

6

# El mayor desafío ambiental de Chile es la contaminación del aire en las ciudades<sup>(1)</sup>

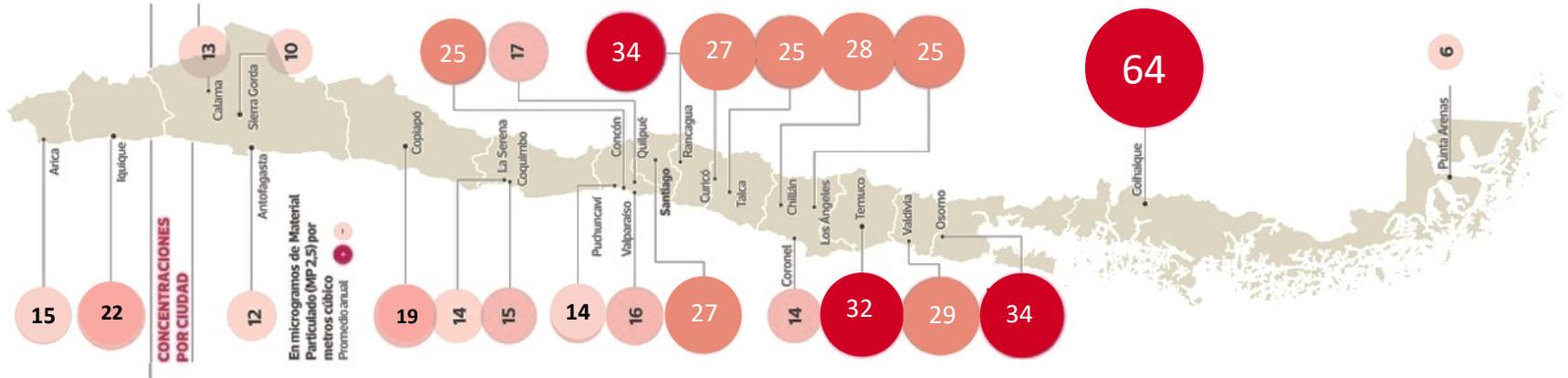


(1) Fuente: 2ª Encuesta Nacional del Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, marzo 2016

# El mayor desafío ambiental de Chile es la contaminación del aire en las ciudades<sup>(1)</sup>

- Responsable de al menos 4 mil muertes prematuras al año<sup>(2)</sup>

## Microgramos de Material Particulado (MP 2,5) por metro cúbico promedio anual



Fuente: (1) 2ª Encuesta Nacional del Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, marzo 2016

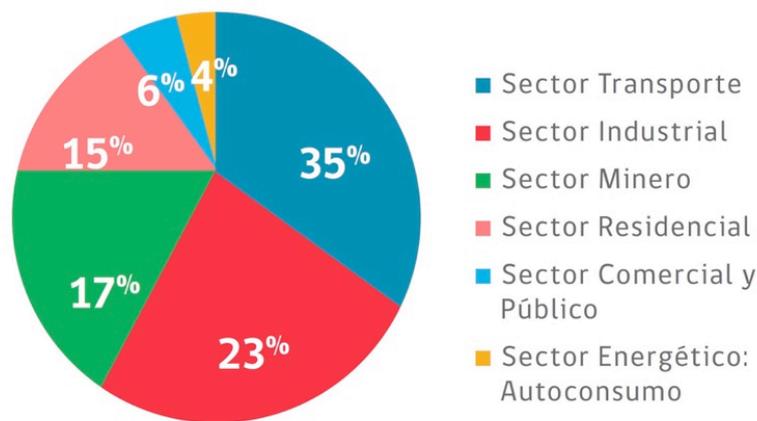
(2) A nivel nacional. Estrategia 2014 – 2018, Planes de Descontaminación Atmosférica, Ministerio de Medio Ambiente

(3) Infografía La Tercera. 15 de febrero de 2015.

# En Chile el transporte representa un 35% del consumo energético

## Solo un 2% del consumo en transporte proviene de energía eléctrica

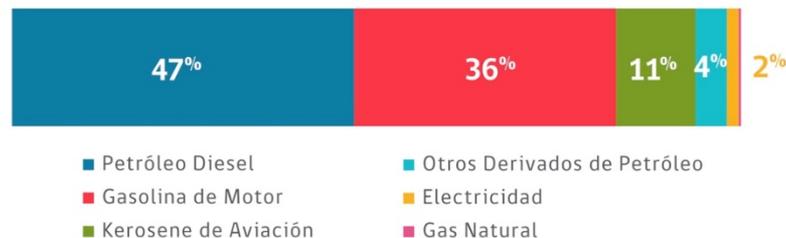
### Consumo energético anual según sector



### Consumo energético según modo transporte



### Transporte: fuente de energía



Fuente: Balance Nacional de Energía (2015)

8° Expo Energía Perú 2018



Generadoras de Chile

7 de marzo de 2018

9

# La electrificación del transporte traerá importantes beneficios

## Beneficios de la electromovilidad



**Eficiencia energética**

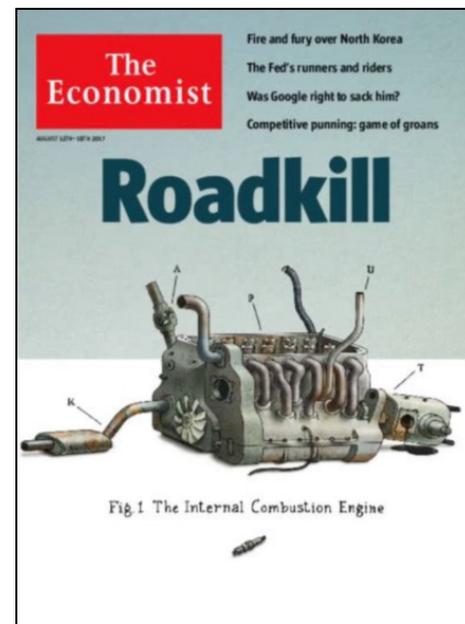


**Salud y descontaminación**



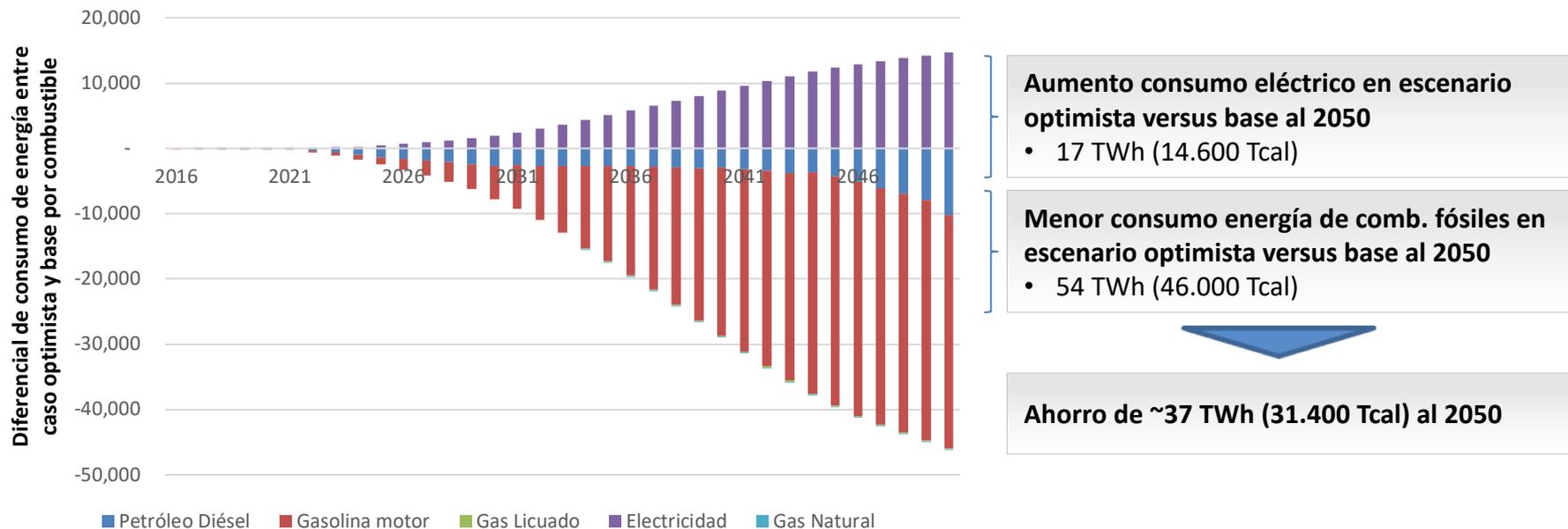
**Menores gases efecto invernadero**

## The Economist: «La muerte de los vehículos de combustión»



# Por cada 1 unidad adicional de electricidad consumida, la electromovilidad ahorrará 3 unidades de energía derivada del petróleo

## Aumento consumo eléctrico vs reducción consumo combustibles fósiles (Tcal / año)



Fuente: Estudio Escenarios Prospectivos de Consumo Eléctrico, Chile, 2017

# La electromovilidad es una gran oportunidad para la minería

- Metas energéticas y ambientales requieren reducir consumo de **combustibles fósiles**.
- La **electrificación del transporte** es clave para avanzar en eficiencia energética y reducción de contaminación local y gases efecto invernadero (GEI)
- Un bus eléctrico utiliza **220 – 370 kg** de cobre mientras que auto eléctrico **60 – 80 kg** de cobre, **cuatro veces más que uno de combustión interna**<sup>1</sup>
- El principal componente de un auto eléctrico es la **batería**, cuya tecnología más común **es en base a litio**.

(1) Copper demand for electric cars to rise nine-fold by 2027 – ICA, Reuters (2017)



Economist.com

# En Chile ya vemos importantes avances en materia de electromovilidad

**Desarrollo de una Estrategia de Electromovilidad en Chile**



**14 electrolineras en RM e inauguración de 1° en Concepción**



**Incorporación de al menos 90 buses eléctricos en licitación de Transantiago**



**Emprendimientos como Muvsmart – logística de entrega 100% eléctrica**



**Empresas como CCU incorporan flotas de distribución eléctricas**



**Creación de la Agrupación de Movilidad Eléctrica de Chile**



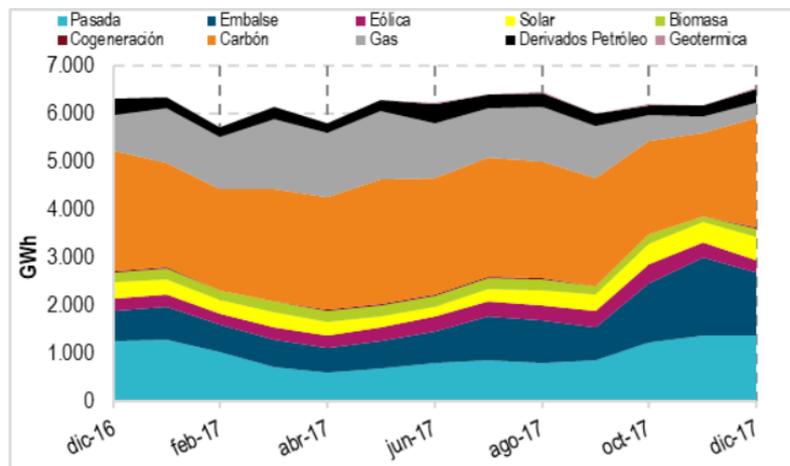
Pilar 2

# **APROVECHAR LA RIQUEZA Y DIVERSIDAD RENOVABLE**



En Chile en 2017 un 57% de la generación de electricidad fue termoelectricidad y 43% renovable, principalmente hidroeléctrica

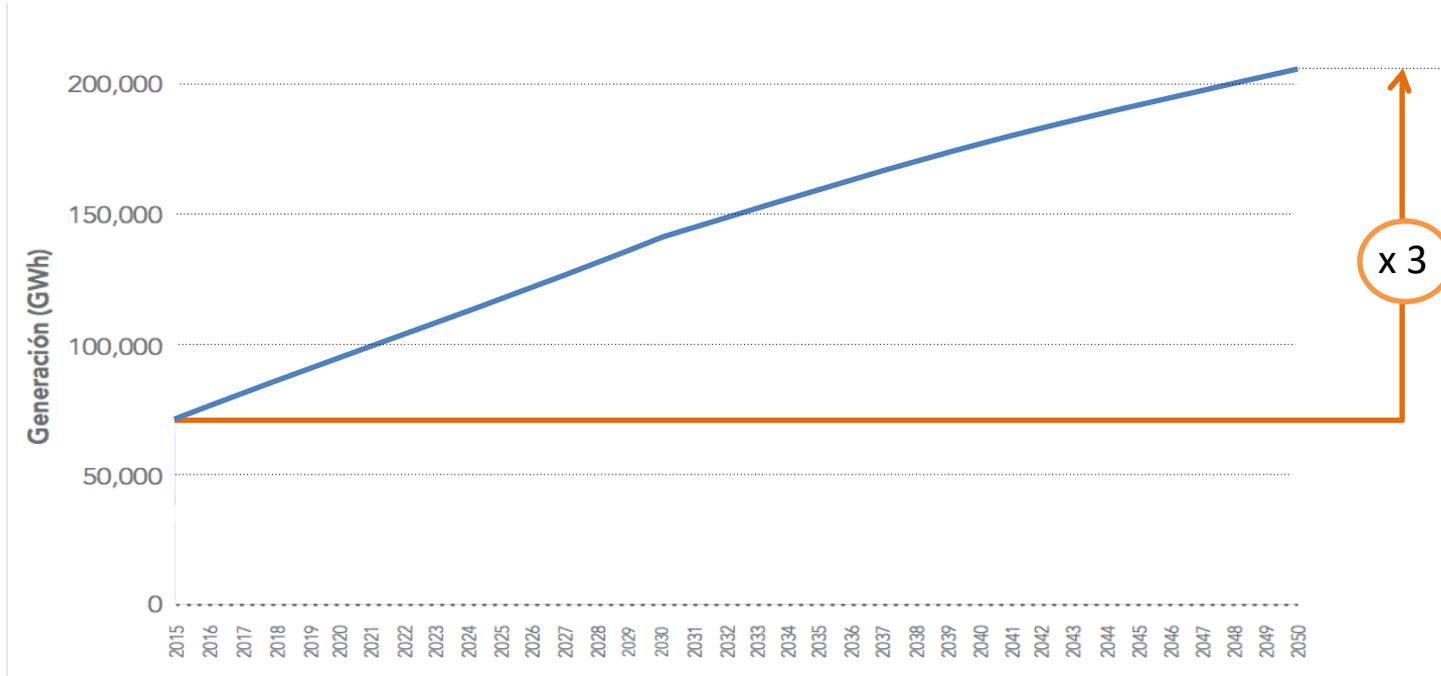
Generación mensual últimos 13 meses [GWh]



Generación bruta anual SEN 2017

Fuente	GWh	%
<b>Renovable</b>	<b>31.777</b>	<b>43%</b>
Hídrico	21.792	29%
Biomasa	2.462	3%
Eólico	3.546	5%
Solar	3.913	5%
Geotermia	64	0,1 %
<b>Térmico</b>	<b>42.447</b>	<b>57%</b>
<b>Total</b>	<b>74.224</b>	<b>100 %</b>

# La Política Energética de Largo Plazo de Chile proyecta que el consumo de electricidad crecerá entre 2 y 3 veces al 2050...



Fuente: Escenarios de demanda, Hoja de Ruta Energía 2050

1 TWh (terawattora) = 1.000 GWh (Gigawattora)

8° Expo Energía Perú 2018

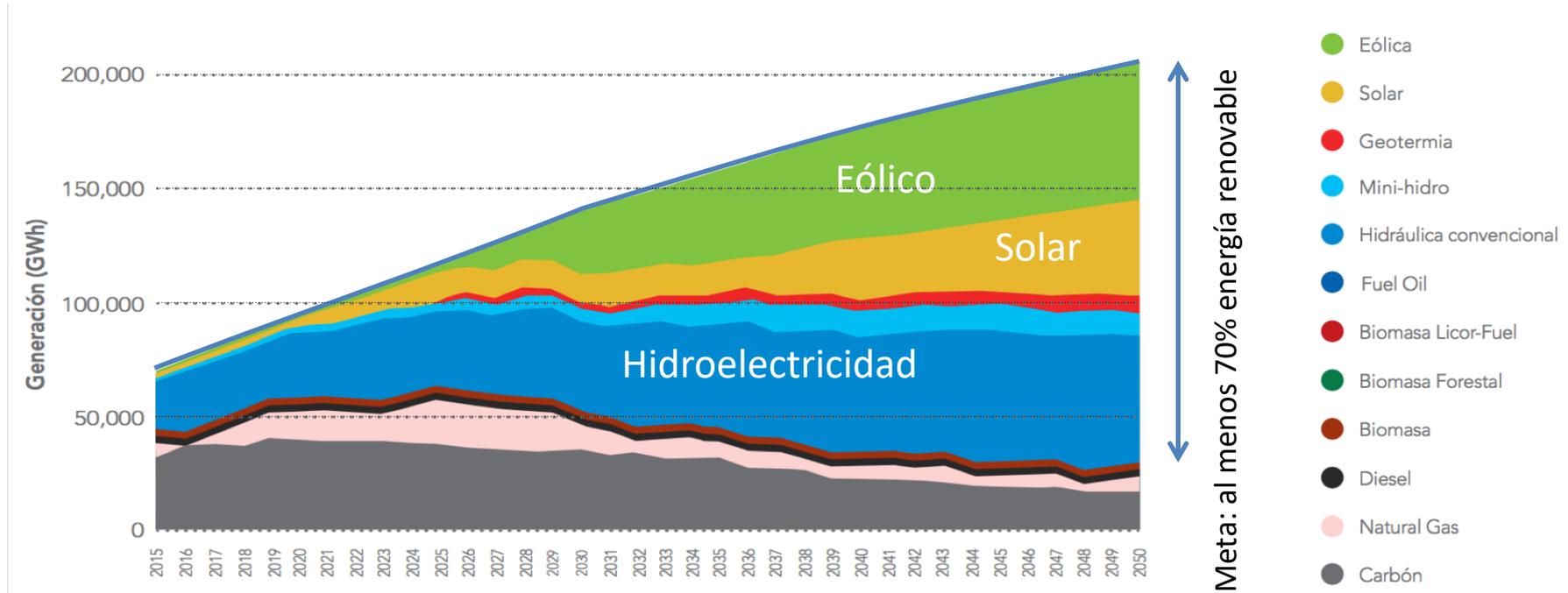


Generadoras de Chile

7 de marzo de 2018

16

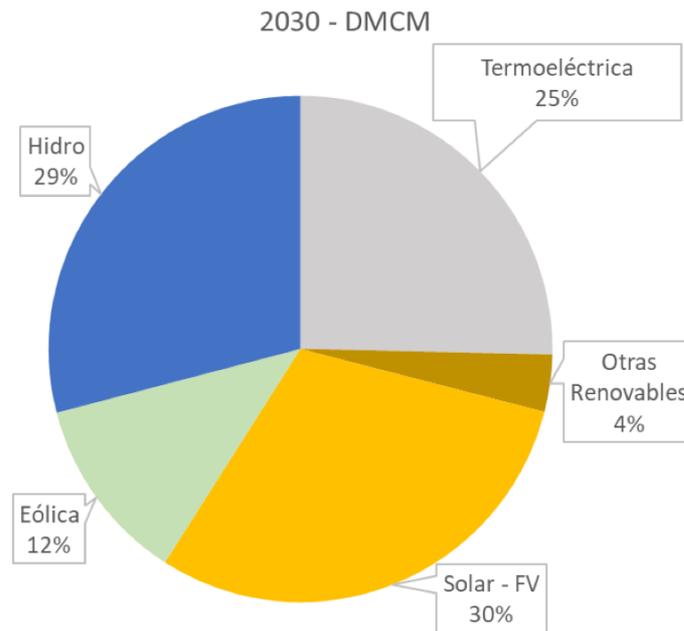
...y propuso en 2015 una meta de que al menos un 70% de la generación al 2050 será renovable, pero...



Fuente: Escenarios de generación, Hoja de Ruta Energía 2050  
 1 TWh (terawattora) = 1.000 GWh (Gigawattora)  
 8° Expo Energía Perú 2018

...nuevos estudios<sup>1</sup> estiman que ya en 2030 el 75% de la generación podría ser renovable.<sup>2</sup>

- ERV (Energía Renovable Variable) solar FV y eólica dominarán la expansión de generación.
- Capacidad instalada solar y eólica crece entre 8.800 y 16.000 MW a 2030
- Despacho de generación en base a fuentes ERV solar FV y eólica alcanzaría una penetración entre 38-47%
- Costo variable promedio de generación menor a 10 US\$/MWh

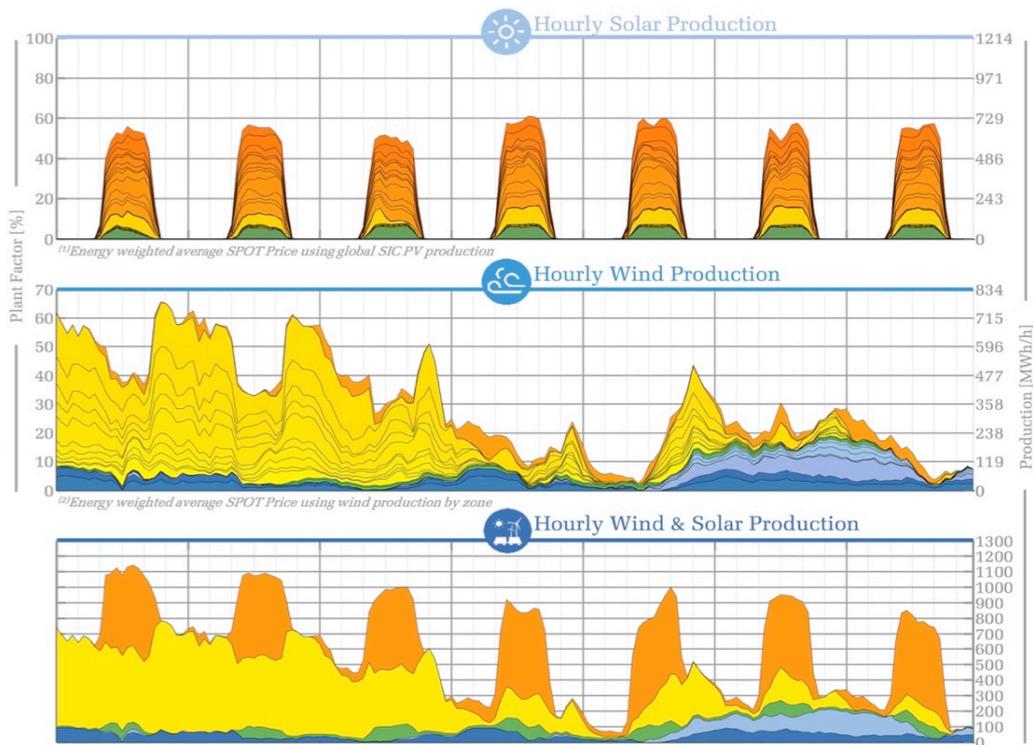


(1) Fuente: Estudio Análisis de largo plazo del SEN considerando ERV, PSR Moray, 2018.

(2) DMCM Escenario demanda media, costos medios.

# El gran desafío será gestionar la variabilidad solar FV y eólica

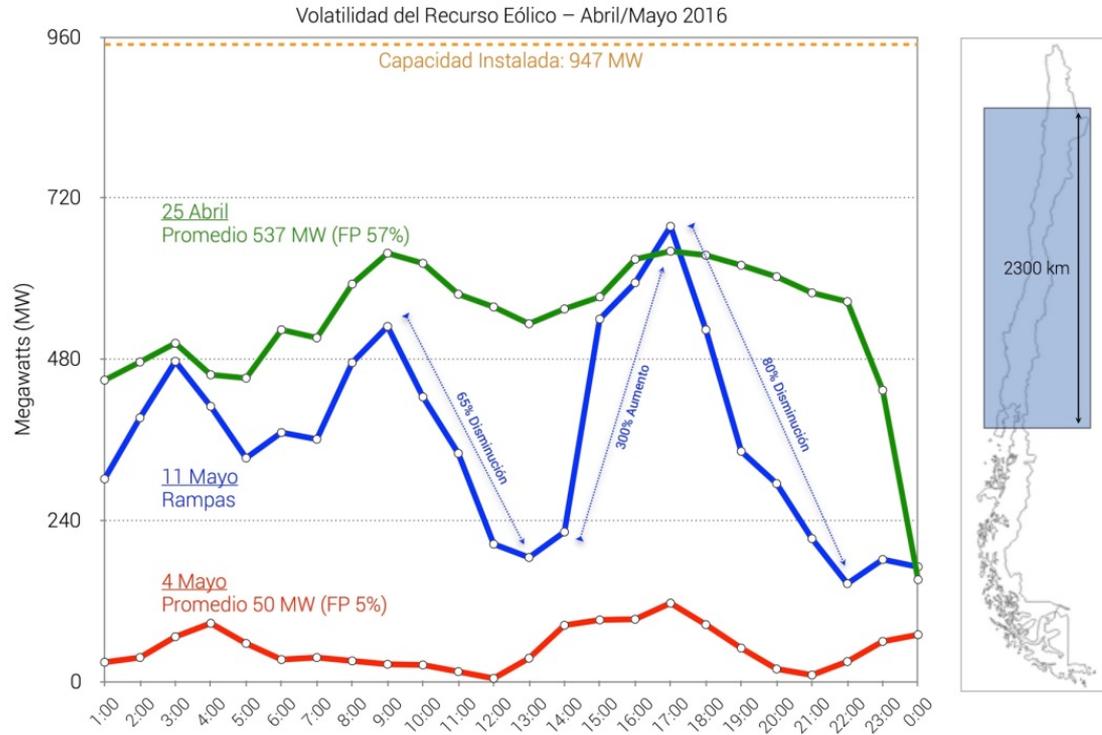
Producción de energía eólica y solar en el SIC entre el 24 al 30 de abril e 2017



## Leyenda

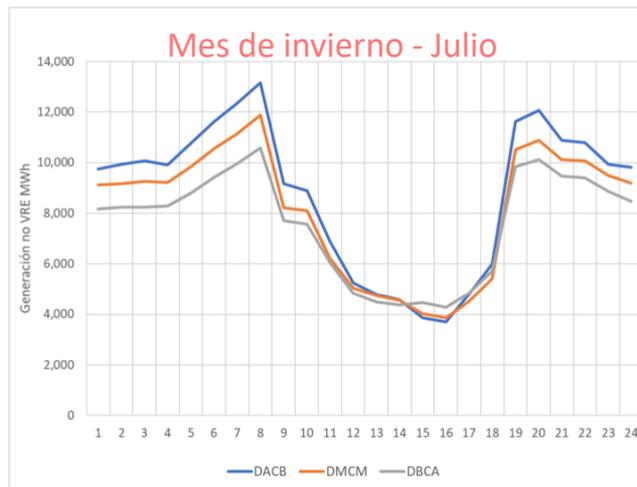
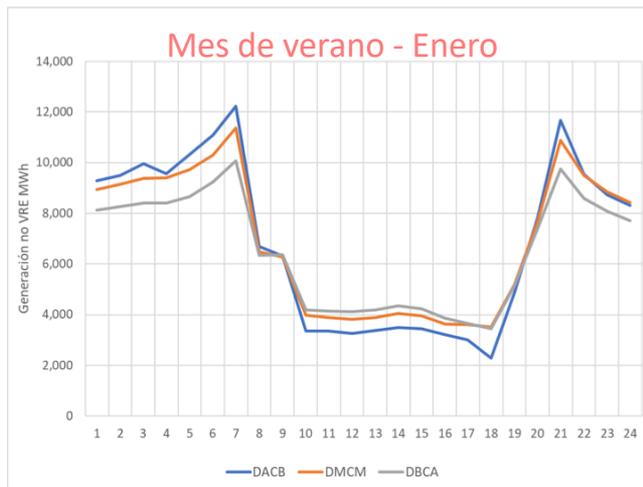


# Generación eólica horaria en Chile en tres días de 2017 muestran que recurso viento es abundante, pero volátil



# A 2030 habría rampas de entre 2.400 y 5.600 MW/hora

## Generación Residual (sin ERV solar FV y eólica) - Año 2030



Caso	Máx Aumento		Máx Disminución	
	MW/min	Entre las Horas	MW/min	Entre las Horas
DACB	63.7	20-21	-92.6	7-8
DMCM	53.0	20-21	-81.5	7-8
DBCA	39.1	20-21	-62.3	7-8

Caso	Máx Aumento		Máx Disminución	
	MW/min	Entre las Horas	MW/min	Entre las Horas
DACB	94.0	18-19	-66.3	8-9
DMCM	84.9	18-19	-60.8	8-9
DBCA	68.7	18-19	-47.9	8-9

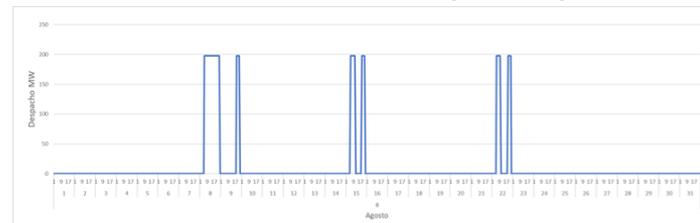
Fuente: Informe preliminar Estudio Análisis de largo plazo del SEN considerando ERV, PSR Moray, 2018.

# Proyección de despacho muestra un aumento sostenido de operación a mínimo técnico del carbón y peaking de gas

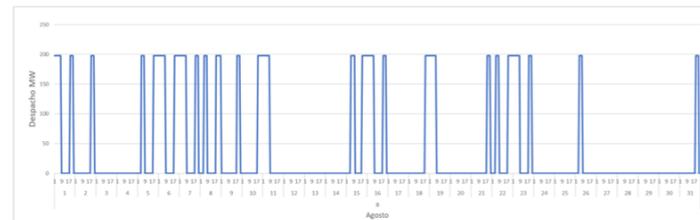
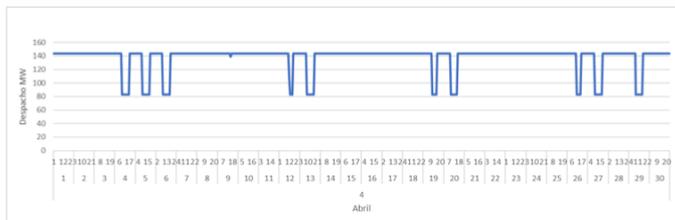
## Carbonera SING – Abril (DMCM)

## CC Gas SIC – Abril (DACB)

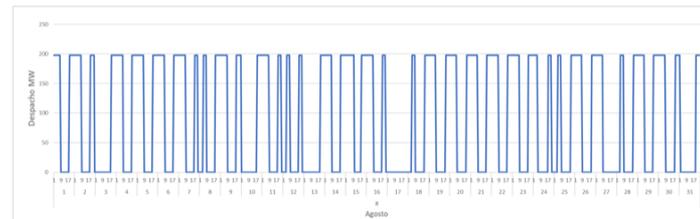
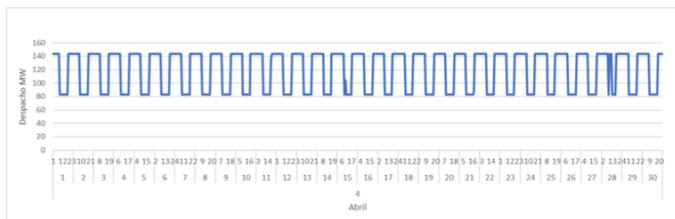
2021



2025



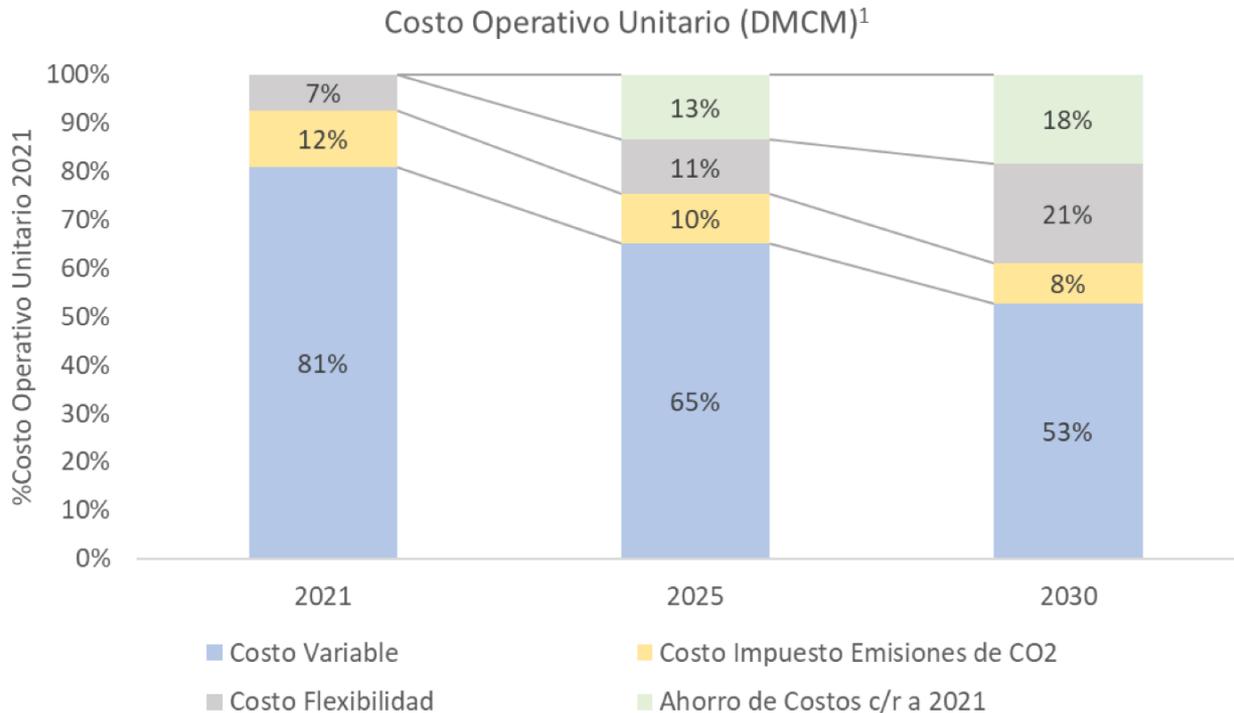
2030



Fuente: Informe preliminar Estudio Análisis de largo plazo del SEN considerando ERV, PSR Moray, 2018.  
DMCM: demanda media, costos medios, DACB: demanda alta, costos bajos



# Mayor penetración renovable bajará costos operativos totales al 2030, aun con relevante aumento de costos de flexibilidad



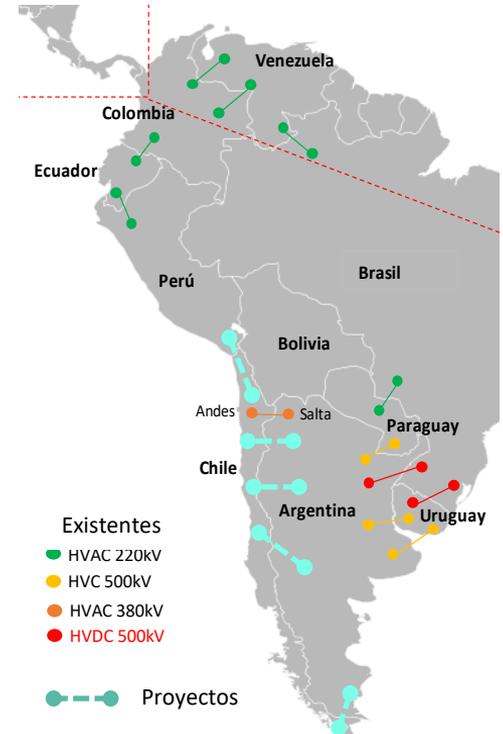
Fuente: Informe preliminar Estudio Análisis de largo plazo del SEN considerando ERV, PSR Moray, 2018.  
DMCM: demanda media, costo medio

# Desafío regulatorio está en dar señales transparentes y suficientes para inversión y operación en mayor flexibilidad



# Mayor interconexión regional contribuiría a desarrollar nuestro potencial energético complementando nuestras matrices

- Sudamérica es una de las regiones menos interconectadas del mundo.
- Beneficios de las interconexiones
  - Permiten aprovechar la complementariedad de las fuentes
  - Reduce riesgos de suministro
  - Aprovecha economías de escala
  - Aumenta flexibilidad favoreciendo mayor incursión de ERV
- En estudio interconexión Arica – Tacna por una línea de 50 km y 200 MW

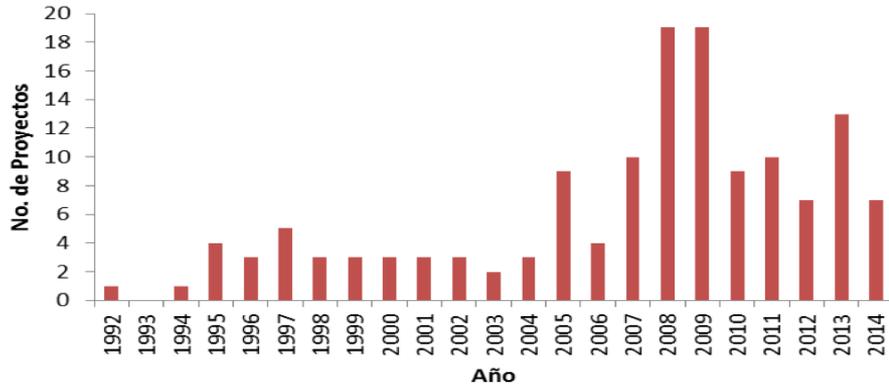


## Pilar 3

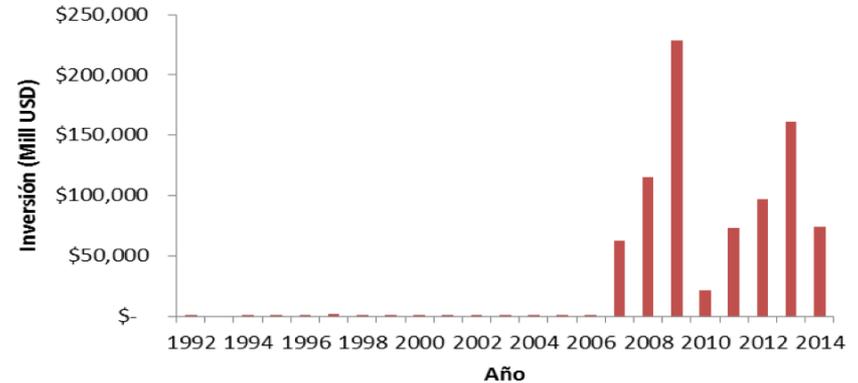
# SUSTENTABILIDAD Y LEGITIMIDAD

# Abordar los conflictos socioambientales es un desafío central para un desarrollo más sustentable

## Nº de proyectos con conflictos en Chile



## Inversión (MM USD) con conflictos en Chile



Fuente: Understanding Environmental Conflicts in Large Projects, Sebastian Miller, BID, 2015

# Debemos continuar innovando para responder a nuevos desafíos en sustentabilidad

- Recursos energéticos en zonas lejos del consumo y/o (relativamente) prístinas del territorio
- Diálogo, descentralización, participación, colaboración, creación de valor compartido y reconocimiento a la inversión local
- Relación con pueblos indígenas, sus derechos, costumbres y prácticas
- Velar que los instrumentos de ordenamiento territorial promuevan el desarrollo junto con reducir conflictos
- Gestión integrada de cuencas hídricas, uso multipropósito de embalses y adaptación al cambio climático
- Avanzar hacia un impacto en biodiversidad neta cero (o positivo)



# Requerimos más confianza, legitimidad y mejor diálogo en todos los niveles y ámbitos del país

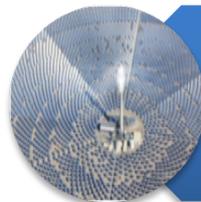
- Políticas públicas compartidas y de largo plazo
- Diálogo público privado reglado (ej. ley de lobby)
- Estado, empresas y ONGs más transparentes
- Diálogo permanente con las comunidades, buscando crear confianza, legitimidad y valor compartido



# Tres pilares para un mejor futuro energético



Electrificar la matriz energética



Aprovechar nuestras fuentes renovables



Sustentabilidad y legitimidad



**Generadoras de Chile**

¡muchas gracias!  
[www.generadoras.cl](http://www.generadoras.cl)

Claudio Seebach | @cseebach  
Vicepresidente Ejecutivo  
Generadoras de Chile | @GeneradorasCL

8ª Expo Energía Perú  
7 de marzo de 2018

