

INFORME ENERGÉTICO

¿Cuál es la situación energética de Chile?

¿Qué oportunidades de inversión ofrece el país?

¿Y qué es absolutamente necesario saber sobre el sector de las energías renovables dentro de nuestras fronteras?

¡Te contestamos aquí mismo!



INTRODUCCIÓN



Chile, país popular por haber desempeñado un papel de liderazgo mundial en el ámbito de la energía limpia, ha experimentado en la última década cambios importantes en la producción de su energía. En efecto, para responder a la lucha contra el cambio climático, la política energética del país ha evolucionado de manera dinámica en los últimos años, introduciendo importantes reformas institucionales y políticas. La política energética chilena a largo plazo prevé su compromiso de alcanzar la neutralidad de carbono de aquí a 2050 estableciendo una vía de descarbonización que afecta a todos los sectores de la economía nacional y está respaldada por una estrategia de transición justa.

Hoy en día, y en los últimos años, Chile se ha convertido en un destino de clase mundial para los desarrolladores de energía solar y eólica, gracias a sus excelentes oportunidades territoriales y recursos de energía renovable. Su legislación también fomenta las inversiones en capacidad de generación en todo el sector de la electricidad. El aumento del papel del Estado en la planificación energética ha contribuido a estimular el desarrollo de proyectos, en particular en la transmisión de electricidad.

A través de este documento trataremos de resumir el contexto energético chileno presentando los puntos clave del país como el consumo energético nacional, los desafíos planteados por los chilenos en materia de producción energética renovable, los recientes desarrollos de instalaciones energéticas limpias, así como los factores que favorecen al país a dar un giro importante hacia esta transición energética. Basado en fuentes oficiales y académicas, este informe espera iluminar las necesidades nacionales y las oportunidades de inversión actuales inspirándose también a través de la presentación de empresas belgas que ya han dado el paso y ayudan hoy a Chile a alcanzar sus objetivos de neutralidad de carbono.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción

2. Situación energética de Chile

- a) El consumo de energía
 - b) La presencia de energías renovables
-

3. Las oportunidades del país

- a) Potencial de desarrollo de energías limpias dentro de las fronteras chilenas
 - b) Transición energética para los sectores contaminantes
 - c) Empleo adicional e igualitario
-

4. Visión de Chile por expertos

5. ¿Sabía usted que ... ?

6. Conclusión

7. Bibliografía

ACRÓNIMOS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CNE	Comisión Nacional de la Energía
CO₂	Dióxido de carbono
CSP	Concentración Solar de Potencia
GEI	Gases de efecto invernadero
GNL	Gas natural líquido
EnR	Energía renovable
IRENA	Agencia Internacional de Energías Renovables
MoU	<i>Memorandum of Understanding</i>
MW	Megavatios
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PV	Fotovoltaico
WEC	<i>Women Energy Council</i>

FIGURAS

FIGURA 1	Composición del consumo final de energía por sectores, Chile 2011-2020
FIGURA 2	Suministro total de energía por fuente, Chile 1990-2021
FIGURA 3	Generación de electricidad por fuente, Chile 1990-2021
FIGURA 4	Evolución del consumo de energía primaria en gigajulios per cápita
FIGURA 5	Evolución del índice de consumo de fuentes renovables
FIGURA 6	Generación de electricidad a partir de recursos renovables, Chile 2012-2021
FIGURA 7	Evolución de la composición de generación de electricidad por tecnología
FIGURA 8	Comparación de las emisiones atmosféricas de gas y diésel
FIGURA 9	Ventajas de la cooperativa energética

2. SITUACIÓN ENERGÉTICA DE CHILE

A través de esta sección, el contexto energético pasará por el historial del consumo y sus particularidades. A continuación, se abordarán las energías renovables y la política energética a largo plazo establecida por el Gobierno en 2015. Se presentarán los avances recientes en el sector de la energía ecológica y los factores que han contribuido a esta transición energética.

A) EL CONSUMO DE ENERGÍA

Debido al crecimiento de la actividad económica nacional desde la década de 1980, Chile ha experimentado un aumento drástico de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en el sector de la energía. La nación ha podido satisfacer las necesidades de la economía mediante la apertura de centrales eléctricas de carbón y gas natural que proporcionan energía suficiente. Por otra parte, a diferencia de Bélgica o Luxemburgo, Chile no dispone de energía nuclear, debido entre otras cosas a la exposición del territorio a los riesgos de terremotos, una energía que podría haber constituido un acceso a la energía barato como es el caso en Europa. Sin embargo, esto obligó al país a buscar otras fuentes de energía y finalmente en 2015, debido en parte a las fuertes presiones de la sociedad civil y los centros de investigación, la política energética ha dado un giro importante hacia energías más limpias al fijarse el objetivo de neutralidad en materia de emisiones de carbono para 2050.

El país, conocido por sus ricos recursos mineros, dispone de metales raros y abundantes esenciales para el desarrollo de las energías renovables (EnR) que ofrecen considerables oportunidades para su desarrollo. Pero este activo también seguirá siendo un desafío para el país, ya que entre 2011 y 2020,



la minería representa uno de los mayores consumidores de energía del país junto con el sector industrial (Figura 1). El sector del transporte representa el 33% del consumo final de energía en 2020 y el sector comercial, público y residencial el 23%. (Bersalli, 2019; CNE, 2021)

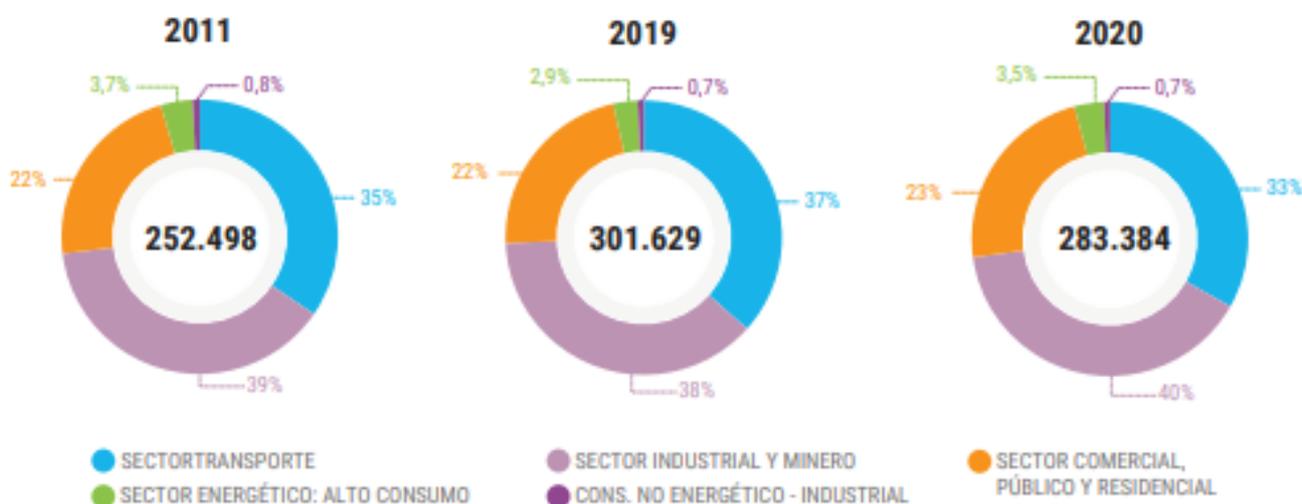


FIGURA 1 : COMPOSICIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR SECTORES, CHILE 2011-2020 (CNE, 2021)

A pesar de la política energética de 2015, hasta 2020 las energías renovables todavía no formaban parte del flujo de producción energética, con un predominio omnipresente de las energías fósiles (figura 2). En la generación de electricidad se observa una proporción importante de producción hidroeléctrica, seguida de la energía solar, la energía eólica y, en muy pequeña medida, el biocombustible.

En 2018, los generadores convencionales y no convencionales generaron el 45% de la electricidad consumida en Chile (ACERA, 2019) y el 18% excluyendo las grandes centrales hidroeléctricas de más de 20 megavatios (MW) (Bersalli, 2019; IEA, 2022; Proaño, 2018).

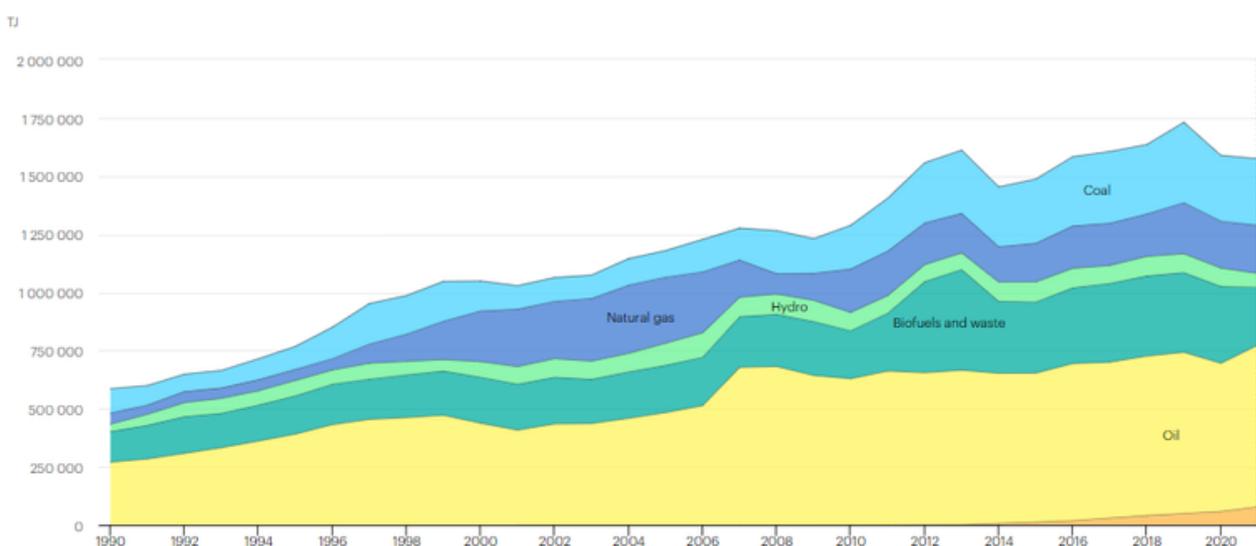


FIGURA 2 : SUMINISTRO TOTAL DE ENERGÍA POR FUENTE, CHILE 1990-2021 (IEA, 2022)

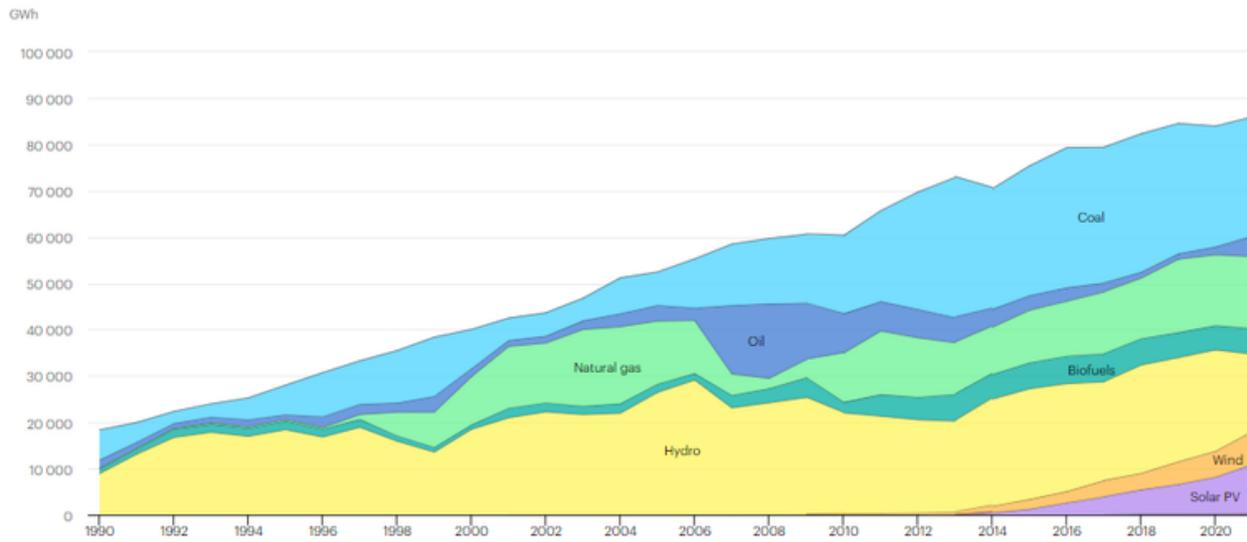


FIGURA 3: GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTE, CHILE 1990-2021 (IEA, 2022)

En cuanto al consumo primario de energía chileno por habitante, supera ampliamente la media de los países de América Latina, de los países de la OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) pero también de los países del mundo en general (figura 4). Por el contrario, el país se destaca positivamente del resto del mundo con su índice de evolución del consumo de fuentes de energía renovables, que desde 2015 registra un buen crecimiento que resulta ser superior a la media mundial (figura 5).

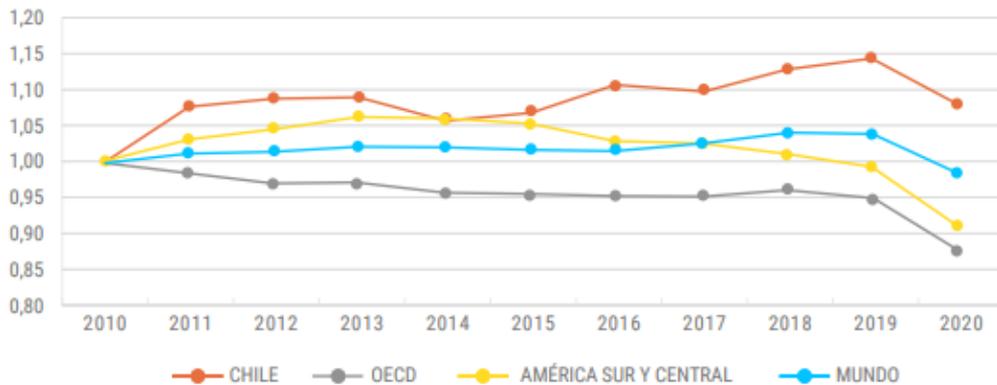


FIGURA 4 : EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN GIGAJULIOS PER CÁPITA (CNE, 2021)

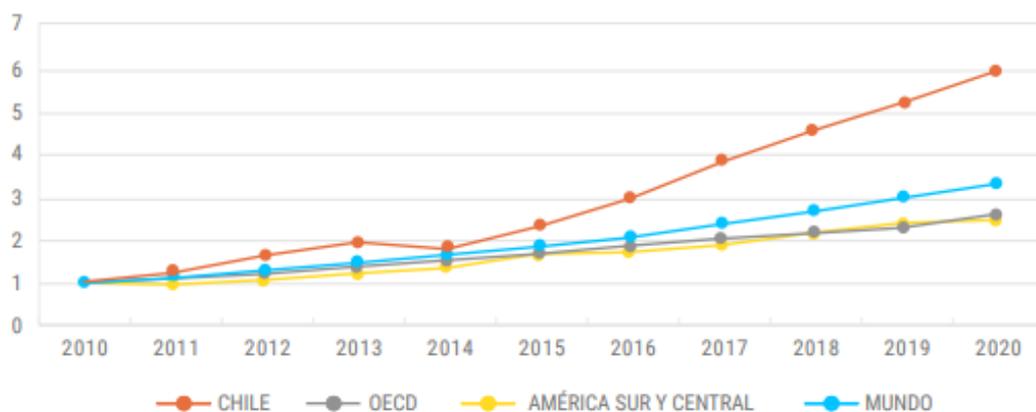


FIGURA 5: EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE CONSUMO DE FUENTES RENOVABLES [BASE 100 = 2010] (CNE, 2021)

B) LA PRESENCIA DE ENERGÍAS RENOVABLES

1. LA POLÍTICA ENERGÉTICA

A pesar de sus vínculos con los combustibles fósiles y la extracción de cobre, en los últimos años Chile ha acelerado su transición energética gracias a un amplio apoyo político, asociaciones público-privadas y tecnologías verdes innovadoras. De hecho, en 2015 el gobierno chileno publicó la primera estrategia de transición energética del país. El Gobierno se ha comprometido a ser neutro en carbono de aquí a 2050 y se ha fijado el ambicioso objetivo de convertir el 70 % de su consumo total de energía en energías renovables de aquí a 2030, incluida la aceleración del desarrollo de proyectos de energía eólica, solar y geotérmica en todo el país. La transición energética del país ha sido ampliamente apoyada por partidos de todos los ámbitos políticos y apoyada por el público con el 91% de los chilenos que creen que el cambio climático debe ser tratado como una prioridad gubernamental. (World Economic Forum, 2023)

La política energética chilena propone una visión del sector energético para el año 2050 que corresponde a un sector fiable, sostenible, inclusivo y competitivo, para evolucionar hacia una energía sostenible en todas sus dimensiones. (Ministerio de Energía, 2015).

Para alcanzar esta visión de aquí a 2050, la política energética se basa en cuatro pilares que sirven para apoyar la visión a largo plazo y permiten la definición de objetivos y planes de acción para el Estado, el sector privado y los ciudadanos :

1. Seguridad y calidad de la fuente ;
2. Energía como motor de desarrollo ;
3. Energía compatible con el medio ambiente ;
4. Eficiencia energética y educación.



Por otra parte, esta política incluye el cierre de dos tercios de las centrales de carbón de aquí a 2025 y también, por primera vez, se centra en el hidrógeno verde y la movilidad eléctrica (IEA, 2022).

2. DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Por primera vez en 2022, fue establecido por la Comisión Nacional de la Energía (CNE), que la producción de los EnR superó al carbón, con el carbón representando el 27% de la producción nacional de electricidad en cuanto al 29% procedente de la energía solar y eólica. En 2022, la generación de electricidad del país ascendía a 62 429,8 GWh y 20 014 GWh procedían de fuentes renovables. A raíz de esta noticia, el secretario de Estado subrayó la importancia de la continuidad de las políticas del Estado, que contribuyen a largo plazo a descarbonizar la matriz energética. Por otra parte, el Ministro de Energía, Diego Pardow, destacó que se trata de una etapa clave: «porque demuestra precisamente el éxito que han tenido estas políticas destinadas a promover las inversiones en energías renovables. Es un tipo de inversión que lleva varios años y, por tanto, las decisiones tomadas hace cinco o diez años están dando sus frutos». (Gobierno de Chile, 2022)

En efecto, los datos mensuales de inyección de las diferentes tecnologías entre octubre de 2012 y octubre de 2021 que indican la generación de electricidad procedente de fuentes renovables muestran un pico de crecimiento en los últimos años. La energía solar sigue creciendo de manera impresionante desde 2016, con un pico de producción a partir de 2021. Además, la energía eólica también se ha convertido en una importante generación nacional de energía desde 2021. En cuanto a la hidráulica, a pesar de su presencia histórica, esta fuente de energía parece estancarse y la biomasa ha tenido cada vez menos éxito en los últimos años a pesar de su ventaja de no conocer intermitencia en su producción (figura 6).

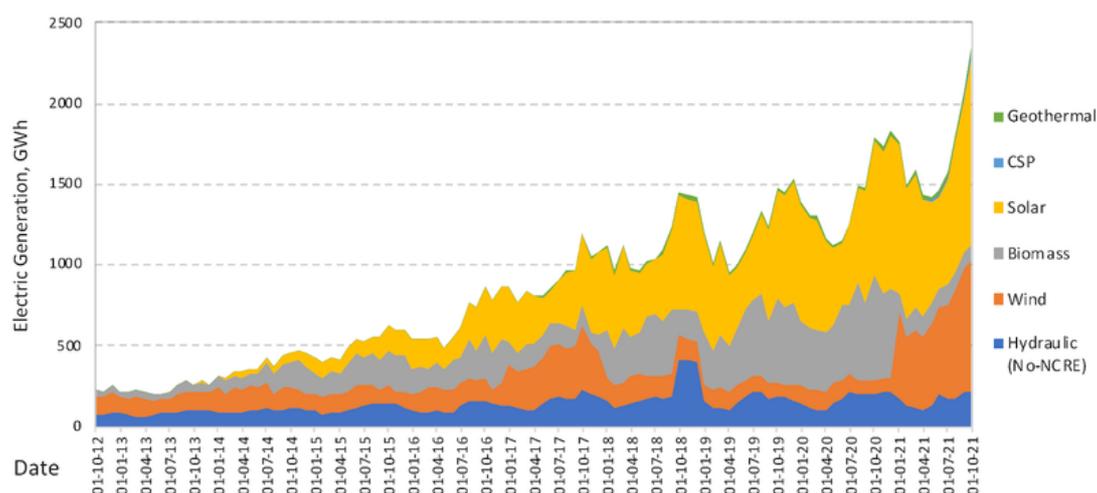


FIGURA 6 : GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE RECURSOS RENOVABLES, CHILE 2012-2021 (MORAGA-CONTRERAS ET AL., 2022)

Cuando se iniciaron las inversiones en los EnR en 2011, era la hidráulica la que producía la mitad de la electricidad, con un 53% del flujo total de la energía renovable, con la biomasa y la eólica que seguían casi una cuarta parte cada una de la producción. A pesar de su gran éxito a principios de los años 2000, la hidráulica ya no experimenta un crecimiento importante después de 2010. A lo largo de los años, otras

energías se han desarrollado en el territorio nacional con la energía solar fotovoltaica que se ha creado una gran plaza produciendo en 2021 el 49% de la electricidad total nacional, seguida por la eólica con el 33%. En 2020 se observa la presencia de la geotermia a pesar de su muy pequeña parte. En 2021 la concentración de electricidad solar térmica, o Concentración Solar de Potencia (CSP), hace su aparición en el país.

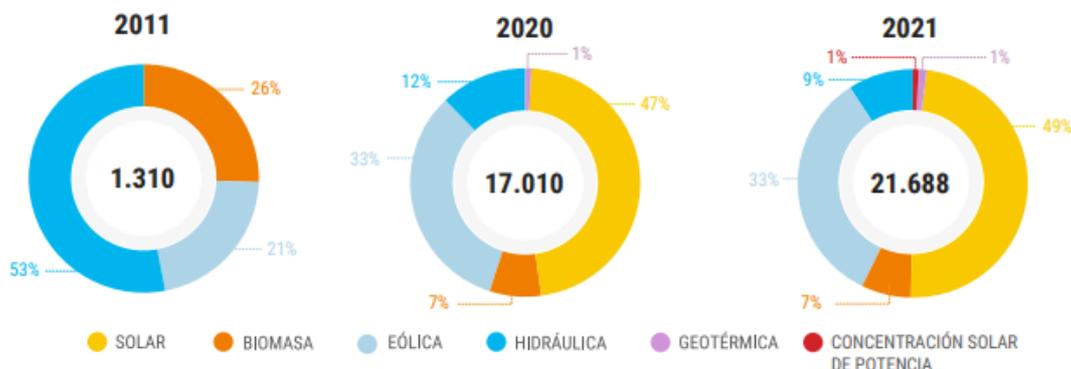


FIGURA 7: EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR TECNOLOGÍA EN GWH (CNE, 2021)

3. LOS SECRETOS DEL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ENERGÍA VERDE

Antes de 2014, el contexto energético chileno era complejo: estaba fuertemente afectado por la interrupción del suministro de gas procedente de Argentina, así como por graves y largos períodos de sequía. Además, los ciudadanos se opusieron a los grandes proyectos de las fábricas, y hubo pocos cambios en la producción y las escasas inversiones en infraestructura, tanto en la generación como en la transmisión de electricidad. (Proaño, 2018) Sin embargo, desde hace algunos años, Chile está tomando un giro importante con el desarrollo de numerosos proyectos de EnR donde recientemente, la fotovoltaica (PV), la concentración solar de potencia (CSP) y la energía eólica han crecido mucho más que otras fuentes de energía, como la energía hidroeléctrica, la biomasa y la energía geotérmica. (Moraga-Contreras et al., 2022)

La caída de los precios de las instalaciones, la tipología del territorio chileno o la toma de políticas públicas han sido factores importantes que han favorecido el crecimiento del mercado energético renovable chileno.

- **LA CAÍDA DE LOS PRECIOS**

En efecto, entre 2010 y 2017, los costes de instalación de los proyectos de EnR disminuyeron considerablemente: los proyectos solares fotovoltaicos a gran escala experimentaron una reducción del 68% de sus costes; el total de los costes de los proyectos CSP recién puestos en servicio se redujo en un 27%; los costes de instalación de los proyectos eólicos terrestres recientemente puestos en marcha disminuyeron en un 20 %; finalmente, para el eólico offshore, los costes totales instalados disminuyeron en un 2 %. (Agencia Internacional de Energías Renovables [IRENA], 2018; Proaño, 2018)



- **EL POTENCIAL TERRITORIAL**

Entre el sol del desierto, los fuertes vientos de la pampa, los cuatro mil kilómetros de costa y la presencia de cientos de volcanes, Chile dispone de un enorme potencial de desarrollo de energías limpias. Un potencial que ya ha demostrado su eficacia con la explotación de las fuentes eólicas, solares, hidráulicas y geotérmicas que superan los objetivos nacionales, alcanzando de antemano su objetivo para 2025 de tener un 20% de EnR no convencionales (excepto hidroelectricidad de más de 20 MW) en su paquete eléctrico. Por otra parte, Chile prevé que los EnR representan el 45% de todas las nuevas capacidades instaladas entre 2014 y 2025. (Proaño, 2018; World Energy Council, 2022)

- **LA POLÍTICA PÚBLICA Y SUBASTAS EFICACES**

Además de su política pública energética a largo plazo establecida en 2015, que incluye un nuevo papel para el sector público y una amplia agenda legislativa, Chile destaca por sus vecinos en 2017 al convertirse en el primer país de América del Sur en introducir un impuesto sobre el carbono para el sector de la producción de energía. Por otra parte, su política se muestra notable, ya que los proyectos de EnR se han desarrollado mucho mediante la introducción de derechos de emisión, subastas y facturación neta y no con subvenciones públicas. Por otra parte, el sistema de subastas chileno ha sido calificado de « creatividad maravillosa ». Algunas tecnologías, como la solar, la hidráulica y la eólica, se han visto favorecidas al permitirles maximizar su potencial sin tener que integrar un componente de almacenamiento aún costoso. (Bersalli, 2019; Proaño, 2018)

Según la Corporación de Bienes de Capital, Chile cuenta con más de 11 000 millones de dólares de inversión en los Estados Unidos para el período 2017-2021. Su desarrollo resulta ventajoso para el país, ya que en los últimos años ha provocado una reducción significativa del precio de la electricidad para los chilenos. Por otra parte, el rápido despliegue de las energías verdes tiene sin duda varios efectos positivos, en particular la lucha contra el cambio climático y el aumento de la seguridad energética. (Proaño, 2018)

3. LAS OPORTUNIDADES DEL PAÍS

Aunque la creciente importancia de los EnR en el balance eléctrico del país es real, esto no debe ocultar el hecho de que Chile sigue dependiendo en gran medida de las energías carbónicas y que las oportunidades de desarrollo de energías limpias siguen siendo numerosas. En efecto, en 2015 la tasa de crecimiento del consumo de energía per cápita en Chile ya superaba con creces a los países de la OCDE, así como a los de América Latina y el Caribe. Las razones están relacionadas con la importancia del sector del transporte, la generalización en su población de los aparatos eléctricos de gran consumo, así como el aumento de las necesidades ya de por sí energéticas de su industria minera, que es con mucho el sector más importante en términos de consumo de electricidad, más del 37% del total en 2015. (Bersalli, 2019; IEA, 2018; World Bank, 2015)

Así pues, Chile no es todavía el paraíso de las energías renovables, aunque está por delante de la media de los países de la OCDE. De hecho, en 2018 Chile ocupa el primer lugar entre los países más atractivos para la inversión de las EnR, gracias a políticas gubernamentales sólidas, un sólido historial de inversión en energía limpia y un compromiso con la descarbonización. (Bersalli, 2019; Bloomberg NEF, 2018).



A) POTENCIAL DE DESARROLLO DE ENERGÍAS LIMPIAS DENTRO DE LAS FRONTERAS CHILENAS

Para alcanzar las emisiones netas cero, es necesario reducir drásticamente las inversiones en combustibles fósiles. Como se mencionó anteriormente, Chile cuenta con un territorio variado que ofrece un potencial notable para la instalación de proyectos energéticos limpios. Gracias a sus extensas costas pacíficas, la instalación de turbinas eólicas offshore y mareomotrices



representa un potencial importante de energía. Por otra parte, el país comprende el 10% de los volcanes más activos del mundo, que permiten explotar esta energía haciendo geotermia. La biomasa es también una energía limpia que utiliza Chile. Gracias a sus extensiones desérticas en el norte del país, especialmente en la región de Atacama, el potencial solar fotovoltaico (PV) es mayor en el país con el uso también de la concentración solar de potencia (CSP). (BloombergNEF, 2022; Ministerio de Energía, 2015; Simsek et al., 2019)

1. ENERGÍA MARINA

Los expertos coinciden en que Chile es uno de los países con mayor potencial de generación de energía marina del mundo. Su potencial de generación por las olas es de unos 164 GW, sin contar las mareas y la energía natural del canal de Chacao. (Simsek et al., 2019)

Aún poco conocido, este tipo de producción energética beneficia directamente a las corrientes marinas poniendo turbinas similares a un parque eólico, pero bajo el agua y siendo mucho más pequeñas, porque el agua es mucho más densa que el aire. Cuando el nivel del mar sube y baja, hay una entrada y salida de agua hacia y desde las bahías, una gran cantidad de agua debe cruzar en poco tiempo. La corriente que se crea es entonces muy fuerte y es allí donde esta energía conduce una turbina y produce electricidad. (Universidad de Concepción, 2022)

La energía mareomotriz tiene un gran potencial para convertirse en una solución,



especialmente, para las comunidades remotas donde los recursos están disponibles debido a la geografía y la ubicación, y donde no hay conexión a una red eléctrica establecida. Un ejemplo de ellos es la región de Magallanes o en la Patagonia chilena, hay fiordos y canales con corrientes atractivas. Sería una iniciativa para satisfacer las necesidades de electricidad, por ejemplo, en lugares que dependen del diésel, porque hay comunidades que tienen que comprar y transportar ese combustible para tener electricidad. Pero al igual que tienen generadores, podrían instalar una turbina eólica, una pequeña turbina eólica en un jardín o una turbina tipo mareomotriz en un río o canal cercano. En Chile ya hay un esfuerzo de la gente para materializarlo, la energía mareomotriz es considerada como una alternativa o como un complemento a otros. (Universidad de Concepción, 2022) Además de proporcionar una alta seguridad energética, la energía mareomotriz tiene un bajo impacto ambiental y bajos costos de implementación. Por otra parte, la energía de las olas, energía del oleaje, es también una manera de producir energía usando la energía contenida en el movimiento de las olas. En Chile, el canal de Chacao y el estrecho de Magallanes, en el sur de Chile, son algunos de los lugares más prometedores para desarrollar estos proyectos. (Simsek et al., 2019)

2. HIDRÓGENO VERDE

El hidrógeno verde es un elemento importante que ya forma parte de la transición energética en Chile. Esta fuente de energía limpia que divide el agua en hidrógeno y oxígeno con electricidad renovable es un vector energético que actúa como una batería para almacenar el exceso de energía creado por las energías renovables. Representa una de las palancas del futuro para acelerar la transición hacia la neutralidad carbono: desarrollo de la movilidad verde, descarbonización de los usos masivos industriales de hidrógeno (fertilizantes, refinería, química...) una mejor integración de las energías renovables intermitentes en el sistema energético o un almacenamiento masivo de los excedentes de electricidad producidos.



Esta tecnología puede integrarse en los sectores mineros y de materias primas del país, así como en otras cadenas de suministro locales dependientes del carbono. Dentro de las fronteras chilenas, el mercado del hidrógeno verde se ha acelerado gracias a las asociaciones público-privadas.

Gracias a su entorno favorable a las energías renovables, Chile podría ser uno de los países con el hidrógeno verde más asequible del mundo. A escala mundial, la producción de hidrógeno alcanzará los 500 millones de toneladas métricas al año en 2050, cinco veces más que en la actualidad. El Gobierno chileno ya ha prometido una financiación de 50 millones de dólares para seis proyectos destinados a promover la industria nacional del hidrógeno verde. Además, el gobierno chileno estima que el 13% del hidrógeno verde mundial se producirá dentro de sus fronteras a través de previsiones de suministro de energía eólica y solar. Previsiones no desdeñables y de impactos importantes, ya que el hidrógeno representa a escala mundial un contribuyente importante para alcanzar el neto cero previsto para 2050, ya que representa alrededor del 6% de las reducciones. (BloombergNEF, 2022; World Economic Forum, 2023)

Además, Diego Luna Quevedo, director de Escenarios Energéticos 2030, afirma que la disponibilidad estimada de capacidad de producción es importante en comparación con la demanda actual. De esta manera el país tendrá una gran cantidad de energía que podría ser exportada. Evidentemente, para ello es necesario superar una serie de retos en los ámbitos de las negociaciones, los acuerdos y las concepciones de mercado que permiten a esta exportación ser viable. (ACERA, 2019)

El hidrógeno verde, que constituye una prioridad para Chile, se ha beneficiado de las inversiones extranjeras que han desempeñado un papel importante en el desarrollo del sector. Este prometedor sector, que se espera que siga atrayendo otros 1.000 millones de dólares, prevé una capacidad de producción de 25 GW para 2030. Como se ha mencionado anteriormente, el país se propone convertirse en un importante exportador para 2030. (AWEX, 2022; World Energy Council, 2022)

Por otra parte, a pesar de los esfuerzos y la implantación creciente de proyectos de energía renovable en Europa, los países más intensivos en energía, como Alemania, Bélgica o los Países-Bajo, no tienen mucho espacio para implementar suficientes proyectos como para satisfacer su demanda de energía. Hoy en día ya se ven obligados a importar energía de otros países y lo harán aún más en los próximos años, ya sea por proveedores como Portugal o Chile. En cuanto a la comercialización del hidrógeno verde, Europa puede beneficiarse de un sistema ya existente: las tuberías de gas. De hecho, el hidrógeno puede transportarse a través de estos tubos, lo que supone una enorme ventaja para Europa, que ya cuenta con una red muy amplia y que beneficiará al comercio chileno en los próximos años.

El grupo FLUXYS, también presente en Chile con su planta de producción GNL Quintero, es consciente de la importancia del hidrógeno para el éxito de la transición energética global. El grupo está decidido a ayudar al país a desarrollar esta energía a través de su producción y distribución.

ENGIE se posiciona como un actor importante del hidrógeno renovable, estando presente en toda la cadena de valor del hidrógeno, desde la producción de energías renovables hasta los usos finales: estrategia, diseño, ingeniería, construcción de activos de bajo consumo energético, plataformas digitales, operación, financiación y compromiso de resultados. Entre sus principales proyectos de hidrógeno a nivel mundial, los únicos proyectos de la empresa en América Latina se encuentran en Chile, con el proyecto HyEx e Hydra. Por otra parte, sabemos que el hidrógeno renovable puede contribuir a reducir considerablemente la huella de carbono de la industria minera. Puede ser el combustible para vehículos de uso intensivo, la fuente de energía para producir «electricidad de hidrógeno» que alimenta los procesos de producción o la materia prima en la fabricación de explosivos. Por todas estas razones ENGIE ha decidido posicionarse estratégicamente para asesorar y acompañar a los actores de la industria minera.



3. GAS NATURAL LÍQUIDO

El Gas Natural Líquido (GNL) representa una gran parte del consumo energético de Chile. Con la construcción de la terminal de GNL Quintero, se abrió una nueva ruta de suministro de GNL desde el Océano Atlántico hasta el Pacífico, utilizando el estrecho de Magallanes y el Canal de



Panamá, así que los terminales de GNL han permitido que el país sea independiente energéticamente. El GNL de Quintero se utiliza principalmente para la producción de electricidad, está destinado a las industrias, las refinerías, pero también al consumo residencial, comercial y de transporte.

- **BAJAS EMISIONES**

El GNL se compone principalmente de metano (98%) y cantidades muy pequeñas de etano, propano, butano, nitrógeno y dióxido de carbono. Así, el gas natural es el combustible fósil más limpio que existe, con una combustión que prácticamente no genera emisiones de partículas u otros contaminantes locales. El GNL tiene un importante papel que desempeñar, como energía complementaria y de apoyo a la producción renovable, en función de su alta disponibilidad, fiabilidad, eficacia y ventajas medioambientales en comparación con otras energías. El uso del gas natural

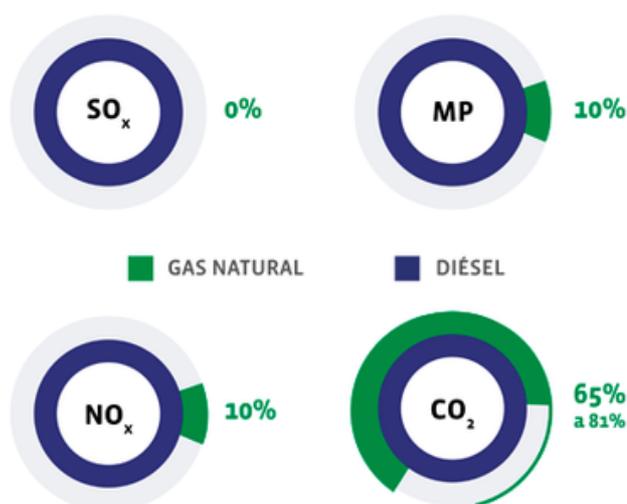


FIGURA 8 : COMPARACIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE GAS Y DIÉSEL (GNL QUINTERO, 2023)



para sustituir a otros combustibles fósiles implica una reducción significativa de los niveles de emisiones. Por lo tanto, es importante fomentar la incorporación del gas natural en los autobuses, taxis y flotas comerciales que circulan en las grandes ciudades.

- **ZOOM SOBRE FLUXYS Y SU TERMINAL GNL QUINTERO**

A través de una visita del Terminal GNL Quintero organizada por FLUXYS, la Cámara BELGOLUX se dio cuenta de la importancia del Terminal como actor clave e indispensable en la importación de gas natural del país, este último (gas) siendo la primera fuente de energía para la producción eléctrica en la zona central de Chile. La empresa abastece hoy la mayor parte de la demanda energética nacional y del área metropolitana de Santiago en gas. La planta de producción de GNL Quintero fue construida a la velocidad del rayo en 2008 y, por lo tanto, ha permitido al país ser independiente en el plano energético desde su creación.

Consciente de los desafíos medioambientales del mercado, la empresa ha estado integrando una cultura de sostenibilidad desde 2014, cuando los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible forman parte de su negocio. También ha sido reconocida por varias normas ISO que certifican su sistema de gestión medioambiental, la seguridad de sus empleados, así como la calidad de sus servicios y productos.

La empresa representa hoy el 0,1% de las emisiones totales de CO₂ de la bahía de Quintero y busca interactuar y colaborar de manera significativa con las comunidades locales para apoyarlas en particular con su Plan de Desarrollo Urbano "*Quintero Vive*" y su Plan de Sostenibilidad para la Bahía de Quintero.



• FUNCIONAMIENTO

Una vez que el gas natural se extrae de las profundidades de la tierra, se procesa para convertirlo en forma líquida bajando su temperatura a menos 160 grados. Este proceso permite reducir su volumen 600 veces y facilita su transporte. La Terminal GNL Quintero gestiona la llegada de grandes buques que transportan el gas licuado y lo reciben para almacenarlo en grandes tanques de almacenamiento. A petición, la regasificación del gas comienza en la zona de los vaporizadores, donde la temperatura aumenta, para que el gas se inyecte en la red de gasoductos para abastecer a los clientes residenciales, comerciales, de transporte, industriales, petroquímicas y de producción de electricidad en la zona central de Chile.

• ESTRUCTURA DEL TERMINAL

MUELLE

Es la estructura que acoge los barcos GNL, construidos con los más altos estándares para un funcionamiento seguro. El Muelle es la infraestructura que permite al terminal recibir los barcos que traen el GNL.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques de almacenamiento almacenan GNL y garantizan la continuidad del suministro de gas natural.

VAPORIZADORES

En los vaporizadores se produce el proceso en el que el GNL vuelve a su estado gaseoso original para ser inyectado en la red de gasoductos.

ESTACIÓN DE CARGA DE CAMIONES

Infraestructura en la que se cargue GNL en vehículos especiales para abastecer a mercados que no disponen de gasoductos de gas natural.

SALA DE CONTROL

Este es el cerebro de la operación GNL Quintero. En la sala de control, todos los procesos de la terminal son monitoreados, con sistemas avanzados.





4. LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El papel de la eficiencia energética también es parte de la solución para alcanzar los objetivos de neutralidad de carbono del país. También ofrece respuestas a la reducción de los precios de la energía, la crisis climática y la seguridad energética. Trabajar para alcanzar los objetivos de neutralidad con la eficiencia energética es más esencial que nunca. Sin embargo, Chile se ha retrasado en el logro de su objetivo específico de eficiencia energética al no presentar iniciativas legislativas para abordar este tema en el marco de la Agenda Energética 2050, sin ningún logro relevante en la materia. (Proaño, 2018) Sólo en 2021 Chile estableció su primera Ley de Eficiencia Energética, cuyo objetivo es hacer un uso eficiente y eficiente de los recursos que cubren la casi totalidad del consumo energético del país en materia de transporte; a la industria y la minería, pero también al sector residencial, público y comercial. (ChileAtiende, 2022)

Integrar la eficiencia energética en las empresas no significa necesariamente invertir en bienes de capital, ya que algunos objetivos pueden alcanzarse y algunas facturas reducirse únicamente modificando la gestión de los procesos. Desde que la Campaña Chilena por la Eficiencia Energética fue incorporada en la Ley (2021), se han creado numerosas oportunidades de negocio para consultores especializados para ayudar a las empresas a reducir y optimizar el consumo de energía. A nivel nacional chileno, la eficiencia energética permitiría reducir en un 35% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y alcanzar así la neutralidad de carbono de aquí a 2050. Una oportunidad interesante tanto para los comerciantes como para los interesados, ya que el cumplimiento de la ley permite gastar menos en este caso. Por otra parte, este tema es amplio y afecta a todos los proyectos de apoyo a la electrificación, así como a los transportes públicos, la modificación de la estructura de las fábricas y edificios, y otros. Un objetivo central de la ley es una reducción general de la intensidad energética de al menos un 10% para 2030 en comparación con 2019, lo que deja muchas oportunidades de acción para las personas y las empresas afectadas por el tema. (ChileAtiende, 2022)

5. DESAFÍO ENERGÉTICO: TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El mayor desafío de la transición energética mundial es el transporte y el almacenamiento de energía. En Chile, esto se hace especialmente patente porque las zonas de producción de energía están muy alejadas de las zonas de consumo. De hecho, aunque el país tiene el mejor sol en la región norte, y un viento muy bueno en el sur, que permite a ambos producir energía en gran cantidad, la mayoría del consumo, se encuentra en el centro del país. Además, el Gobierno depende en gran medida de las innovaciones del sector privado y no ofrece incentivos financieros para apoyar al sector energético. Por lo tanto, es necesario encontrar soluciones innovadoras para transportar la energía a través del país a los lugares de consumo.

Lamentablemente, los oleoductos, que constituyen una fuerza importante en el mercado energético europeo, no forman parte de la solución chilena. De hecho, estos últimos deberían unir distancias demasiado grandes para que sea económicamente asequible. Además, también resulta difícil establecer este sistema debido a los numerosos permisos territoriales que deben adquirirse. Europa, por su parte, se beneficia de este sistema gracias a las cortas distancias entre cada punto de interés. El norte de Chile está conectado por oleoducto hasta Santiago y esta red ya está siendo utilizada al máximo para el transporte de energía. Está en marcha un proyecto de una segunda línea de conexión, pero no será suficiente para satisfacer la demanda de los proyectos actuales y en desarrollo.

Hoy en día, se están desarrollando ideas innovadoras para encontrar soluciones adecuadas para el país. Una solución sería producir hidrógeno verde cuando la red de transporte de energía está saturada. Por ejemplo, cuando la energía solar alcanza un pico de producción y la red de transporte no puede transportar más energía, un sistema de electrólisis del agua permitiría producir hidrógeno verde a partir de esta energía y evitaría su pérdida. Se reduce a usar una energía para crear otra que es más fácil de almacenar.



B) TRANSICIÓN ENERGÉTICA PARA SECTORES CONTAMINANTES

1. LA INDUSTRIA MINERA

El desierto de Atacama, situado en la región norte de Chile, cuenta con la mayor reserva de minerales no metálicos y cobre del mundo que ha mantenido la industria minera durante más de un siglo. Atacama dispone también de una de las mayores reservas de litio, elemento esencial para la producción de baterías y de diferentes componentes.



Produciendo el 37% de las GEI de Chile, la minería es a la vez un productor de CO₂ considerable, pero también una oportunidad inmensa para el país para desarrollar sus energías verdes. Además, la descarbonización de la minería puede contribuir de manera significativa a la reducción de las GEI a nivel nacional. Habida cuenta de sus emisiones, la descarbonización de esta industria permitiría al país reducir considerablemente sus GEI y alcanzar sus objetivos de neutralidad en materia de carbono. De hecho, las actividades mineras han comenzado a aprovechar en los últimos años los excelentes recursos solares de la región desértica del país, utilizando el PV para su uso energético. Es indispensable que la industria minera continúe en esta dirección y responda a los desafíos en términos de acceso a una energía económica sostenible. (Bersalli, 2019; IEA, 2018; Paillard, 2019; Proaño, 2018)

Por otra parte, esta industria, que tiene fuertes impactos medioambientales y sociales, debe también responder a los desafíos de abastecimiento de agua. Existen soluciones específicas de gestión del agua para la minería. Por ejemplo, un enfoque a menudo utilizado consiste en adoptar una estrategia de utilización del agua apta para el uso, es decir, sustituir el agua dulce por agua de calidad inferior (aguas subterráneas salinas, agua de mar, aguas residuales, etc.). Se pueden adoptar soluciones personalizadas y específicas. Esto requiere reflexiones creativas, una asociación de innovación técnica, pero también de colaboración social.



El Consejo Internacional de Minería y Metales (CIMM), publicó en 2017, funciones sobre la estrategia de gobernanza del agua. En esta exposición se define la gobernanza del agua como la utilización equitativa desde el punto de vista social, sostenible desde el punto de vista ambiental y económicamente ventajosa. Es necesario que las empresas mineras colaboren con el gobierno, la sociedad civil, las empresas y las comunidades locales para promover una gobernanza eficaz. (ICMM, 2017)

2. EMPRESAS EXTRANJERAS QUE ACOMPAÑAN LA TRANSICIÓN

Para alcanzar los objetivos del escenario neto cero a escala mundial, casi cinco dólares deben invertirse en suministros de bajo carbono por cada dólar invertido en energía fósil hasta 2050 (BloombergNEF, 2022). El mercado de la energía en Chile ya está aprovechando esta oportunidad para diversificar y ampliar su sector de energía limpia. Algunas empresas belgas ya han dado el paso y han venido a desarrollar sus proyectos energéticos dentro de las fronteras chilenas. Entre esas empresas figuran las siguientes:



ENGIE es un proveedor de electricidad y ya ha desarrollado, entre otros, un parque eólico en Calama, parques solares en Tamaya y Pampa Camarones y una central hidroeléctrica en Chapiquiña.



FLUXYS, por su parte, opera en el transporte y almacenamiento de gas y transporte de gas natural licuado que opera en Europa y también desarrolla actividades en América del Sur, especialmente en Chile. Además, posee el 80% de las acciones del Terminal GNL Quintero.



Como experta en diversos tipos de iluminación, **SCHRÉDER** desarrolla soluciones combinando la experiencia global desde una perspectiva local para construir un legado para las generaciones futuras. Entre otras cosas, mejora los niveles de iluminación de Chile al ofrecer un excelente confort visual y un impresionante ahorro de energía.



Desarrollar, construir y explotar la tercera terminal marítima de almacenamiento, descarga y regasificación de GNL en Chile es la misión de **GNL TALCAHUANO**. Esta empresa restituye el gas natural al sur de Chile, en armonía con las necesidades de la comunidad, con absoluto respeto por el medio ambiente.



La **Sociedad Química y Minera de Chile (SQM)** apoya de cerca a las compañías energéticas con sus productos mineros como el litio y sus derivados que permiten la producción de baterías eléctricas.



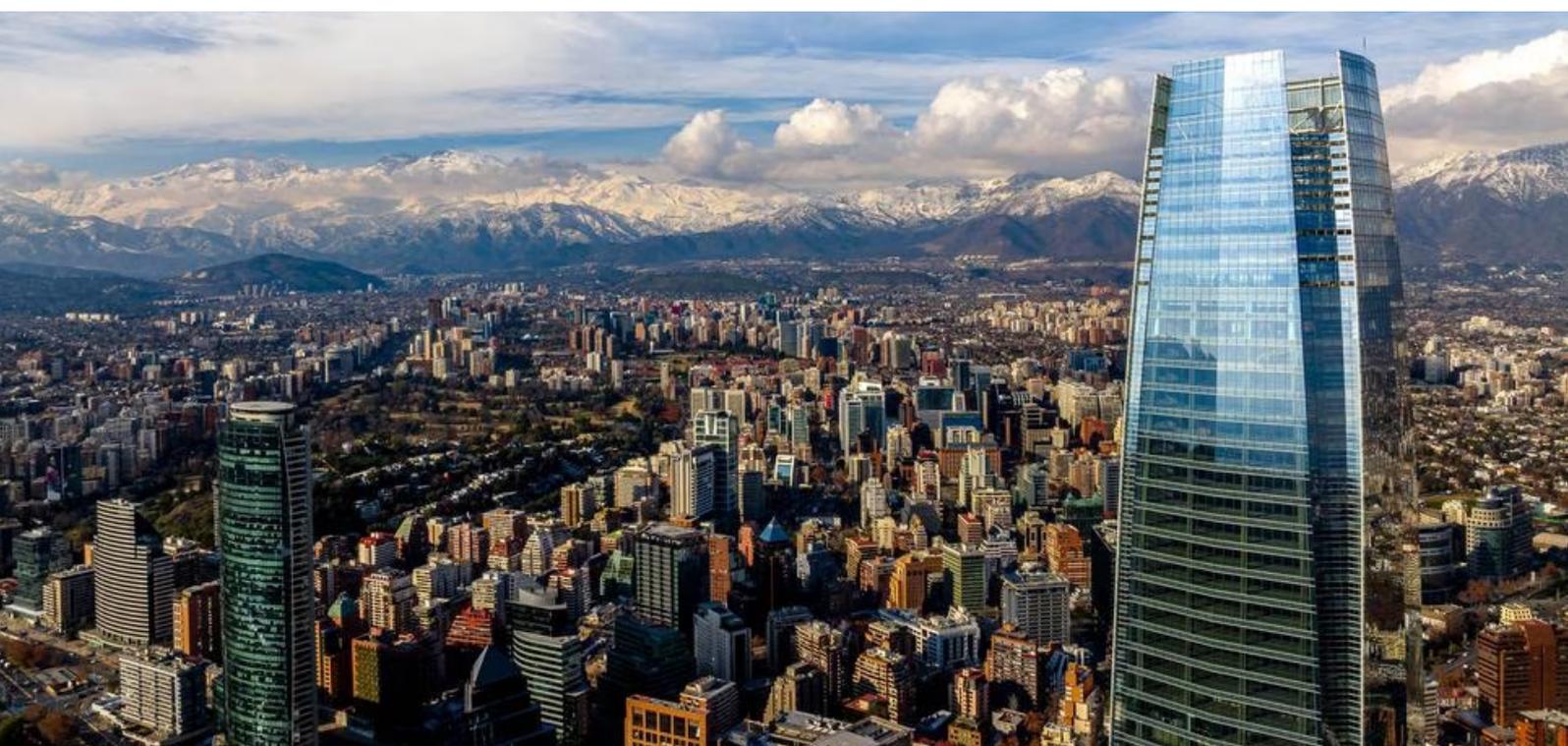
Activo en el sector de las energías renovables, el grupo **MACHIELS** desarrolla parques solares, eólicos, plantas de biogás y produce electricidad a partir del reciclado. Aporta su experiencia a Chile desarrollando algunos de sus proyectos en Concepción, Quillagua y Chiza.



Presente en Chile desde finales de los años 60, la compañía **TRACTEBEL** participa en importantes proyectos de centrales termoeléctricas, gasoductos, hidroeléctricas o proyectos de hidrógeno verde. Forma parte del grupo ENGIE.



El Grupo **JOHN COCKERILL** desarrolla soluciones tecnológicas a gran escala para satisfacer las necesidades de su tiempo, aportando valor añadido en áreas como la producción sostenible, movilidad verde o facilitación del acceso a la energía renovable. El Grupo participa en proyectos tales como la creación de plantas electrolíticas, el tratamiento del aire o incluso en proyectos de energía renovable en Chile con su filial **INGEQUIP**, con la que suministraron el motor de la instalación del Cerro Dominator.



C) EMPLEO ADICIONAL E IGUALITARIO

Además de reducir las emisiones de CO₂ y competir en el mercado, las fuentes de energía renovables evitan la importación de combustibles fósiles, generan empleo y democratizan el acceso a la energía. (ACERA, 2019)

12,7 millones de empleos, esto es lo que representa el sector de las energías renovables en el mundo. A pesar de las múltiples crisis, el crecimiento del empleo en el sector de las energías limpias ha sido confirmado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) así como por la IRENA. En 2021, el sector de la energía solar es el que proporciona el mayor número de empleos, con 4,3 millones de empleos, es decir, más de un tercio de la mano de obra mundial actual en el sector de las energías renovables. (OIT, 2022)

La OIT y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) han anunciado un modelo energético que prevé generar más de 1 millón de empleos en América Latina para 2030. El Plan Estratégico Solar ya ha previsto 45 mil empleos verdes para 2025. Por otra parte, el proyecto solar Cerro Dominador había previsto generar 1 000 empleos en los años siguientes a su construcción. (Solis, 2018)



Chile también aprovecha su avance en materia de energía renovable para luchar contra las desigualdades de género. De hecho, en 2018 el gobierno lanzó Energía + Mujer que proporciona a las empresas recursos para reducir las diferencias de género en el lugar de trabajo y mejorar así la diversidad e inclusión en el sector



energético predominantemente masculino del país. El país también recibe el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para, entre otras cosas, promover la igualdad de remuneración, la paridad de género en su sector de energías renovables y acelerar su uso de fuentes de energía limpias. (World Economic Forum, 2023)

Por otra parte, como comentó Rosaline Corinthien, CEO de ENGIE Chile, *«[...] la transición energética debe ir acompañada de una transformación cultural, que debe aspirar a un justo equilibrio entre todos los que componen esta sociedad. En esta sociedad justa, la igualdad de género es un deber. Hoy, más que un objetivo o un deseo, es un imperativo moral que cada uno de nosotros debe escribir en el sentido de la historia»*. Por ello, ENGIE Chile ha decidido, entre otras cosas, participar en la iniciativa pública-privada Energía + Mujer, dirigida por el Ministerio de Energía. La empresa también ha puesto en marcha otras iniciativas para alcanzar sus objetivos de igualdad de género, entre ellas el Programa Fifty-Fifty, cuyo objetivo es alcanzar una tasa de representación femenina del 50 % en los puestos directivos y de alto nivel para 2030. Por otra parte, forman parte del programa Women Energy Council (WEC), que reúne a mujeres de la industria para desarrollar sus habilidades de liderazgo e integrarlas en una red activa de conexiones.

SQM destaca que la inclusión, la diversidad y la equidad de género son esenciales para generar valor de manera sostenible. Por ello, la sociedad fomenta y valora la participación de las mujeres que, a finales de 2022, ha alcanzado el 20% como resultado de diferentes estrategias y pretende reforzar este trabajo para alcanzar el 25% de aquí a 2025. En cuanto a la promoción de la igualdad de género, el ejecutivo destacó la celebración de conferencias y eventos en Iquique y Antofagasta, incluyendo seminarios *«Vamos por +Mujeres en Minería»*. SQM también ha participado en asociaciones público-privadas que promueven la entrada y el desarrollo de las mujeres en el mundo laboral y recientemente ha obtenido la certificación 3262 sobre igualdad de género y conciliación de la vida profesional, familiar y personal. (Minería Chilena, 2023; SQM, 2023)

4. VISIÓN DE CHILE POR EXPERTOS

« CHILE ES UNO DE LOS LÍDERES MUNDIALES EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA. [...] LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA PUEDE SER UN EXCELENTE VECTOR PARA UNA NUEVA ECONOMÍA INCLUSIVA, PRÓSPERA Y RESILIENTE »

Francesco La Camera, Director de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)

« EL MERCADO CHILENO OFRECE MUCHAS OPORTUNIDADES PARA EMPRESAS DE ENERGÍA RENOVABLE COMO LA NUESTRA, TANTO POR SU FORMIDABLE POTENCIAL NATURAL COMO POR SU NECESIDAD DE DESARROLLAR SU MATRIZ DE ENERGÍA LIMPIA »

José Antonia Valdés, Presidente de SPIC (Pacific Hydro)

« CHILE CUENTA CON ENORMES RECURSOS DE ENERGÍA RENOVABLE Y, POR LO TANTO, ESTÁ BIEN SITUADO PARA LIDERAR. HAN CONSTRUIDO MUCHO Y HAY UNA INDUSTRIA EN CRECIMIENTO, POR LO QUE LAS ENERGÍAS RENOVABLES CUENTAN CON UN APOYO POLÍTICO SOSTENIBLE. LAS EMPRESAS REALES HAN SURGIDO Y TIENEN UN INTERÉS EN EL ÉXITO DE LA INDUSTRIA »

David Victor, Profesor de Innovación y Política Pública de la Universidad de California

5. ¿SABÍA USTED QUE ... ?

¿EL DESIERTO DE ATACAMA TIENE UNO DE LOS NIVELES DE RADIACIÓN SOLAR MÁS ALTOS DEL MUNDO?

Por lo tanto, no es de extrañar saber que desde 2021 alberga el complejo solar Cerro Dominador. Esta instalación CSP cuenta con 392 000 paneles solares capaces de producir 100 MW, ¡y permite evitar la emisión de unas 870 000 toneladas de CO2 al año! Por otra parte, la empresa belga John Cockerill, representada en Chile por INGEQUIP, aportó su granito de arena suministrando el motor en la torre de la instalación. (Ferrer, 2021; Ministerio de Energía, 2021)



¿CHILE Y BÉLGICA ESTÁN TRABAJANDO JUNTOS PARA COMERCIALIZAR EL HIDRÓGENO VERDE?

A finales de 2021, Chile firmó un *Memorandum of Understanding* (MoU), o Memorando de Entendimiento, con el puerto de Amberes para el transporte e importación de hidrógeno verde. Tiene por objeto una cooperación que permita establecer un corredor entre Chile y Bélgica con el fin de enviar hidrógeno verde o



o derivados, producidos en Chile y recibidos en el puerto belga. Por lo tanto, Chile podrá satisfacer la demanda europea de hidrógeno mediante una distribución posterior a través de Bélgica. (AWEX, 2022)

EL OBJETIVO DE CHILE ES PROHIBIR LA EXPLOTACIÓN DE CENTRALES DE CARBÓN A PARTIR DE 2040?

Chile ha iniciado una asociación entre los sectores público y privado para eliminar gradualmente la generación de electricidad a partir del carbón para 2040, con una primera fase para 2024 en la que se cerrarán ocho centrales eléctricas.

Esto significaría el cierre de todas las centrales eléctricas de carbón en Puchuncaví y el 80% en Mejillones para 2025. Así pues, el país seguiría funcionando con 18 centrales de carbón, lo que representaría el 65% de las centrales de carbón de Chile. (Gobierno de Chile, 2021)



¿CHILE TODAVÍA CARECE DE PROYECTOS ENERGÉTICOS A ESCALA COOPERATIVA?

Una cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para satisfacer sus aspiraciones y necesidades económicas, sociales y culturales comunes a través de una empresa de propiedad conjunta y controlada democráticamente. Las cooperativas de producción de energía, todavía poco desarrolladas, desempeñan un papel importante en la transición energética. Se posicionan como una alternativa más justa, más democrática y favorecen el desarrollo de las energías locales para hacer frente a los problemas medioambientales y al cambio climático. Permiten independizar a los ciudadanos permitiéndoles producir ellos mismos su electricidad garantizando de la misma manera un precio justo, un control democrático y un acceso a la información. (Gobierno de Chile, 2020)



FIGURA 9: VENTAJAS DE LA COOPERATIVA ENERGÉTICA (GOBIERNO DE CHILE, 2020)

6. CONCLUSIÓN

A través de la historia y los avances del sector energético chileno, ha sido posible observar un interés particular y creciente por parte del gobierno y de las empresas en comprometerse y desarrollar proyectos de energía renovable que permitan alcanzar los objetivos de neutralidad de carbono de 2050. Gracias a sus políticas e inversiones, en 2018 Chile ocupó el primer lugar entre los países más atractivos para la inversión en energía renovable y ya atrajo a numerosas empresas extranjeras a su territorio.

Conocido por su diversidad geográfica, el país cuenta con innumerables posibilidades de desarrollo de proyectos de energía limpia: desde la eólica terrestre a la offshore, desde la solar fotovoltaica a las centrales solares termodinámicas, desde la energía marina a la energía del oleaje, sin olvidar la energía hidroeléctrica, geotérmica y la biomasa. Todas estas energías ya se han implantado en el territorio y la mayoría de ellas siguen experimentando un fuerte crecimiento. Recordemos también que la construcción de terminales de gas natural líquido ha permitido la independencia energética del país y que el crecimiento del mercado de hidrógeno verde lleva ya a Chile a pensar en su futura exportación y comercialización, en particular, con Bélgica.

A pesar del crecimiento de las energías verdes del país, no hay que olvidar que el consumo energético chileno sigue siendo uno de los más grandes del mundo y que el país sigue dependiendo fuertemente de las energías carbónicas.

Entre los sectores intensivos en energía del país, la minería es un sector de doble filo para Chile: representa a la vez una fuente de materia prima para desarrollar las energías renovables, este sector representa también la fuente más contaminante y energética del país. Consciente de los desafíos actuales, la industria intenta en los últimos años alinearse con los objetivos nacionales y empresas como ENGIE están presentes y dispuestas a acompañarlos en su transición.

Aunque de los esfuerzos del país en el desarrollo de energías limpias, la eficiencia energética, que permite reducir considerablemente los gases de efecto invernadero, debe incluirse en la transición energética para alcanzar los objetivos nacionales para 2050. Chile debe invertir en este sector en los próximos años si espera poder seguir alineando sus objetivos.

Con su extensión, Chile enfrenta algunos desafíos para llevar a cabo su transición energética, en particular debido al transporte y almacenamiento de energía. El sector privado continúa invirtiendo en investigación e innovación para encontrar soluciones adecuadas a las necesidades energéticas concentradas en el centro de Chile. El país también se enfrentó a las necesidades y valores de la población, tomando conciencia de la opinión pública y de sus prioridades: una transición energética justa e igualitaria para todos.

Finalmente, la transición energética no solo permite alcanzar los objetivos gubernamentales, sino que también garantiza la seguridad energética de los chilenos, beneficiar a las empresas, en particular reduciendo su coste y ofreciéndoles un lugar en la economía futura, pero también crear empleos y aprovechar esta oportunidad para incluir más la igualdad de género.

Cabe destacar que el sector energético chileno ha experimentado una buena evolución en la última década, estableciendo ambiciosos objetivos de neutralidad de carbono y desarrollando numerosos proyectos energéticos renovables. El país ha dado un giro y está decidido a alcanzar sus objetivos. A pesar de las numerosas posibilidades de desarrollo de energía limpia en su territorio, la geografía y la superficie del país llevan a las empresas a reflexionar para responder a los desafíos de transporte y almacenamiento de electricidad. La eficiencia energética también debe formar parte de la solución para poder alcanzar los objetivos, y los sectores contaminantes también deben formar parte del cambio para que Chile pueda alcanzar sus objetivos. Las empresas extranjeras ya han dado el paso y se han establecido en Chile, ayudando al desarrollo del sector de las energías renovables en todo el país.

Queremos felicitar muy especialmente a las inversiones belgas realizadas hasta ahora en el sector, al igual que **ENGIE, SQM, MACHIELS, FLUXYS** y también **JOHN COCKERILL (INGEQUIP)**, que ayudan a la transición energética chilena.

ACERA. (2019, noviembre 29). El salto de las energías renovables en Chile bate todos los récords proyectados. ACERA - AG.
<https://acera.cl/el-salto-de-las-energias-renovables-en-chile-bate-todos-los-records-proyectados/>

AWEX. (2022, enero). Le Chili devrait accueillir des investissements étrangers conséquents en hydrogène vert. Agence Wallonne à l'Exportation et aux Investissements Étrangers.
<https://www.awex-export.be/fr/medias/le-chili-devrait-accueillir-des-investissements-etrangers-consequents-en-hydrogene-vert>

Bersalli, G. (2019). Chili · Un acteur émergent clef dans le secteur des énergies renouvelables [Org]. Climate Chance.
<https://www.climate-chance.org/cas-etude/chile-energy-an-emerging-key-actor-in-the-renewable-energy-arena/>

BloombergNEF. (2022). New Energy Outlook 2022. BloombergNEF.
<https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>
ChileAtiende. (2022, marzo 31). Chileatiende—Ley de Eficiencia Energética. Chile Atiende.
<https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/87492-ley-de-eficiencia-energetica>

CNE. (2021). Anuario Estadístico de Energía (p. 177) [Comisión Nacional de Energía].
<https://www.cne.cl/nuestros-servicios/reportes/informacion-y-estadisticas/>

Ferrer, M. (2021, junio 16). Revolución energética en Chile: Las características de Cerro Dominador, la primera planta termosolar de Latinoamérica (CNN Chile) | Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia - CR2.
<https://www.cr2.cl/revolucion-energetica-en-chile-las-caracteristicas-de-cerro-dominador-la-primera-planta-termsolar-de-latinoamerica-cnn-chile/>

GNL Quintero. (2023). Index. GNL Quintero. <https://www.gnlquintero.com/>
Gobierno de Chile. (2020, septiembre). COOPERATIVAS DE ENERGÍA Guía para la creación de Cooperativas de Generación Distribuida Comunitaria en CHILE.
<https://www.cnr.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/guia-coops-energia.pdf>

Gobierno de Chile. (2021). Ministerio de Energía anuncia histórico cierre adelantado de centrales a carbón | Ministerio de Energía [Ministerio de Energía].
<https://energia.gob.cl/noticias/los-lagos/ministerio-de-energia-anuncia-historico-cierre-adelantado-de-centrales-carbon>

Gobierno de Chile. (2022, octubre 27). Histórico: Por primera vez en Chile la energía solar y eólica superan al carbón en la generación de electricidad. Gobierno de Chile.
<https://www.gob.cl/noticias/historico-por-primera-vez-en-chile-la-energia-solar-y-eolica-superan-al-carbon-en-la-generacion-de-electricidad/>

ICMM. (2017). Water Reporting : Good practice guide (p. 102). ICMM.
<https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/2021/water-reporting>

IEA. (2018). Energy policies beyond IEA countries: Chile review 2018.
https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/chili_aie.pdf

IEA. (2022, junio 13). IEA – International Energy Agency. IEA.
<https://www.iea.org>

IRENA. (2018). Renewable Power Generation Costs in 2017.
<https://www.irena.org/publications/2018/jan/renewable-power-generation-costs-in-2017>

Madariaga, A., & Allain, M. (2018). Contingent Coalitions in Environmental Policymaking: How Civil Society Organizations Influenced the Chilean Renewable Energy Boom. Policy Studies Journal.
<https://doi.org/10.1111/psj.12298>

Minería Chilena. (2023, marzo 8). SQM alcanza meta de participación femenina y asume nuevos desafíos a 2025. Minería Chilena. <https://www.mch.cl/2023/03/08/sqm-alcanza-meta-de-participacion-femenina-y-asume-nuevos-desafios-a-2025/>

Ministerio de Energía. (2015). Energía 2050: Política energética de Chile (p. 16). Ministerio de Energía. https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/energia_2050_-_resumen_de_la_politica_energetica_de_chile.pdf

Ministerio de Energía. (2021, junio 8). Inauguración de Cerro Dominador: Chile mantiene liderazgo internacional en energías limpias con la inauguración de la primera planta termosolar de América Latina | Ministerio de Energía. Ministerio de Energía. <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/inauguracion-de-cerro-dominador-chile-mantiene-liderazgo-internacional-en-energias-limpias-con-la-inauguracion-de-la-primera-planta-termsolar-de-america-latina>

Moraga-Contreras, C., Cornejo-Ponce, L., Vilca-Salinas, P., Estupiñan, E., Zuñiga, A., Palma-Behnke, R., & Tapia-Caroca, H. (2022). Evolution of Solar Energy in Chile: Residential Opportunities in Arica and Parinacota. *Energies*, 15(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/en15020551>

OIT. (2022, septiembre 22). Énergies renouvelables et emplois: Le secteur des énergies renouvelables représente 12,7 millions d'emplois dans le monde. https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_856652/lang--fr/index.htm

Paillard, C.-A. (2019). Le Chili, nouvel émergent de la transition énergétique ? *Revue internationale et stratégique*, 113(1), 167-176. <https://doi.org/10.3917/ris.113.0167>

Proaño, M. (2018, julio 9). Is an energy revolution underway in Chile? *Energy Transition*. <https://energytransition.org/2018/07/is-an-energy-revolution-underway-in-chile/>

Simsek, Y., Lorca, Á., Urmee, T., Bahri, P. A., & Escobar, R. (2019). Review and assessment of energy policy developments in Chile. *Energy Policy*, 127, 87-101. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.058>

Solis, C. (2018, noviembre 15). Energías Renovables: Un millón de nuevos puestos de trabajo | *Diario Financiero*. <https://www.df.cl/tendencias/highlight/energias-renovables-un-millon-de-nuevos-puestos-de-trabajo>

SQM. (2023, marzo 8). SQM alcanza meta de participación femenina y asume nuevos desafíos a 2025. SQM. <https://www.sqm.com/noticia/sqm-alcanza-meta-de-participacion-femenina-y-asume-nuevos-desafios-a-2025/>

Universidad de Concepción. (2022, septiembre 20). Energía Mareomotriz en Chile: ¿es posible implementarla? Facultad de Ingeniería UdeC. <https://fi.udec.cl/energia-mareomotriz-en-chile-es-posible-implementarla/>
World Bank. (2015). World Bank Open Data. World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org>

World Economic Forum. (2023, enero 4). How Chile is becoming a leader in renewable energy. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/how-chile-is-becoming-a-leader-in-renewable-energy/>

World Energy Council. (2022). World Energy Trilemma Index | 2022. World Energy Council. <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2022>

CONTACTOS BELGOLUX



Alain Kaczorowski
Presidente de la Cámara
presidencia@camarabelgolux.cl



Ann Bruggeman
Gerente General de la Cámara
gerente@camarabelgolux.cl



Laura Jonkers
Asistente Gerencia de la Cámara
contacto@camarabelgolux.cl

CONTACTOS EMBAJADA



Christian de Lannoy

Excmo. Embajador del Reino de Bélgica en Chile
christian.delannoy@diplobel.fed.be



Beatrice Kirsch

Excma. Embajadora del Gran Ducado de Luxemburgo
brasilia.amb@mae.etat.lu



Piet Morisse

Consejero Económico y Comercial Flanders
Investment and Trade
piet.morisse@fitagency.com



Emmanuelle Dienga

Consejera Económica, Comercial y de Inversiones
AWEX y BEE
e.dienga@awex-wallonia.com



Juan Manuel Fuentes

Cónsul Honorario Gran Ducado de Luxemburgo
jmfuentes@ingelan.cl

INFORMACIONES

Recordamos que el presente informe sólo pretende proporcionar, a título meramente informativo, datos sobre el estado de la situación energética chilena.

Esta situación puede cambiar con el tiempo y le informaremos oportunamente.

Encuéntrenos en



Contacto:

Embajada de Bélgica
Avda. Providencia, 2653, Piso 11, Of. 1103
Providencia, Santiago.
+56 9 6919 7663
www.camarabelgolux.cl
contacto@camarabelgolux.cl