An aerial photograph of a large industrial complex, likely a refinery or chemical plant, with various structures, pipes, and storage tanks. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter. The text is centered over the image.

**GUACOLDA ENERGÍA Y SU
COMPROMISO PARA AVANZAR
HACIA LA CARBONO NEUTRALIDAD**

GUACOLDA
energía

OCTUBRE 2024

AGENDA

1 QUIENES SOMOS

2 DESCARBONIZACIÓN

3 RECONVERSIÓN

QUIÉNES SOMOS

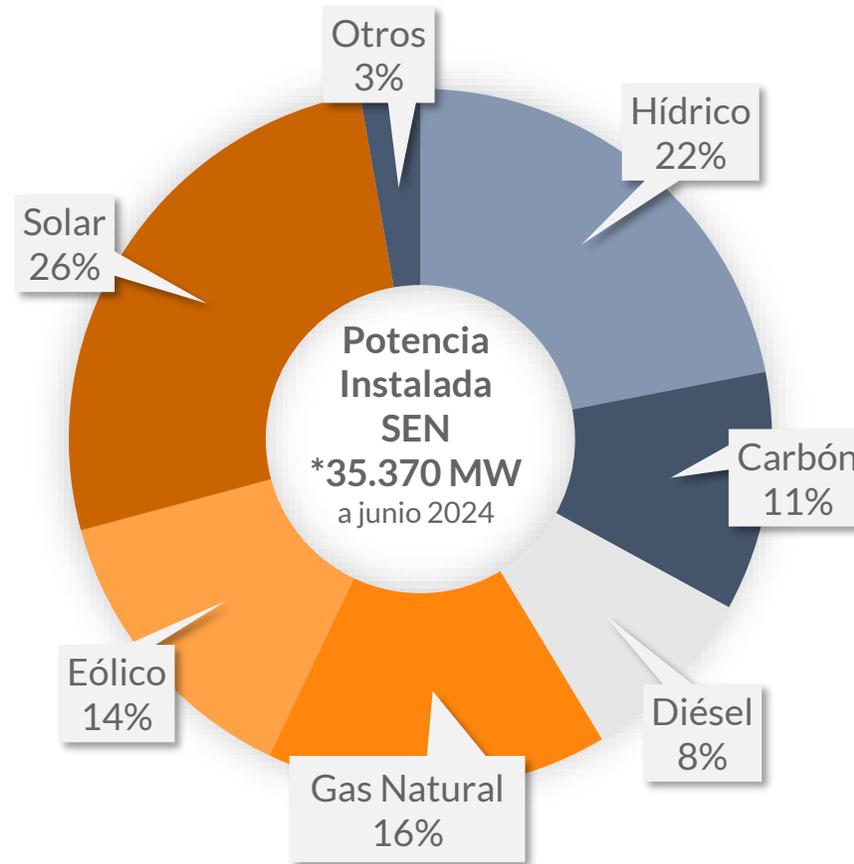
GUACOLDA ENERGÍA SpA es una empresa generadora y comercializadora de electricidad.

- Posee una central termoeléctrica 5 unidades generadoras marca Mitsubishi de 154 MW/cu. Su dueño es Capital Advisors, empresa de inversiones de capitales chilenos, que adquirió la compañía en 2021.
- La primera unidad entró en servicio en 1995 y la última lo hizo en 2015 (la antigüedad promedio de las máquinas es de 19 años).
- La Central Guacolda genera empleos directos a cerca de 200 trabajadores en la planta y a más de 700 trabajadores de empresas colaboradoras.
- Durante el último año, Guacolda ha aportado USD\$ 42 millones en la economía local e inversión social, generando beneficios económicos para el territorio como demandante de servicios y productos, siendo el motor económico de más de 3.000 personas.



QUIÉNES SOMOS

Guacolda puede inyectar una potencia máxima bruta de 770 MW, los cuales aportan al Sistema Eléctrico Nacional seguridad, confiabilidad, flexibilidad y Servicios Complementarios.



* Datos del Coordinador Eléctrico Nacional

CONTEXTO EN EL SEN

El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de Chile incluye las instalaciones de generación eléctrica, transmisión y consumo que abarcan el territorio desde las regiones de Arica - Parinacota (Norte) hasta la Décima Región (Isla Grande de Chiloé, Sur).

Por las características de la geografía nacional, es un sistema único en cuanto a longitud, alcanzando los 3.100 km y abarcando casi la totalidad del territorio nacional, desde la ciudad de Arica por el norte, hasta la Isla de Chiloé, en el sur.

Demanda Máxima horaria durante 2024
12.190,5 MWh/h.

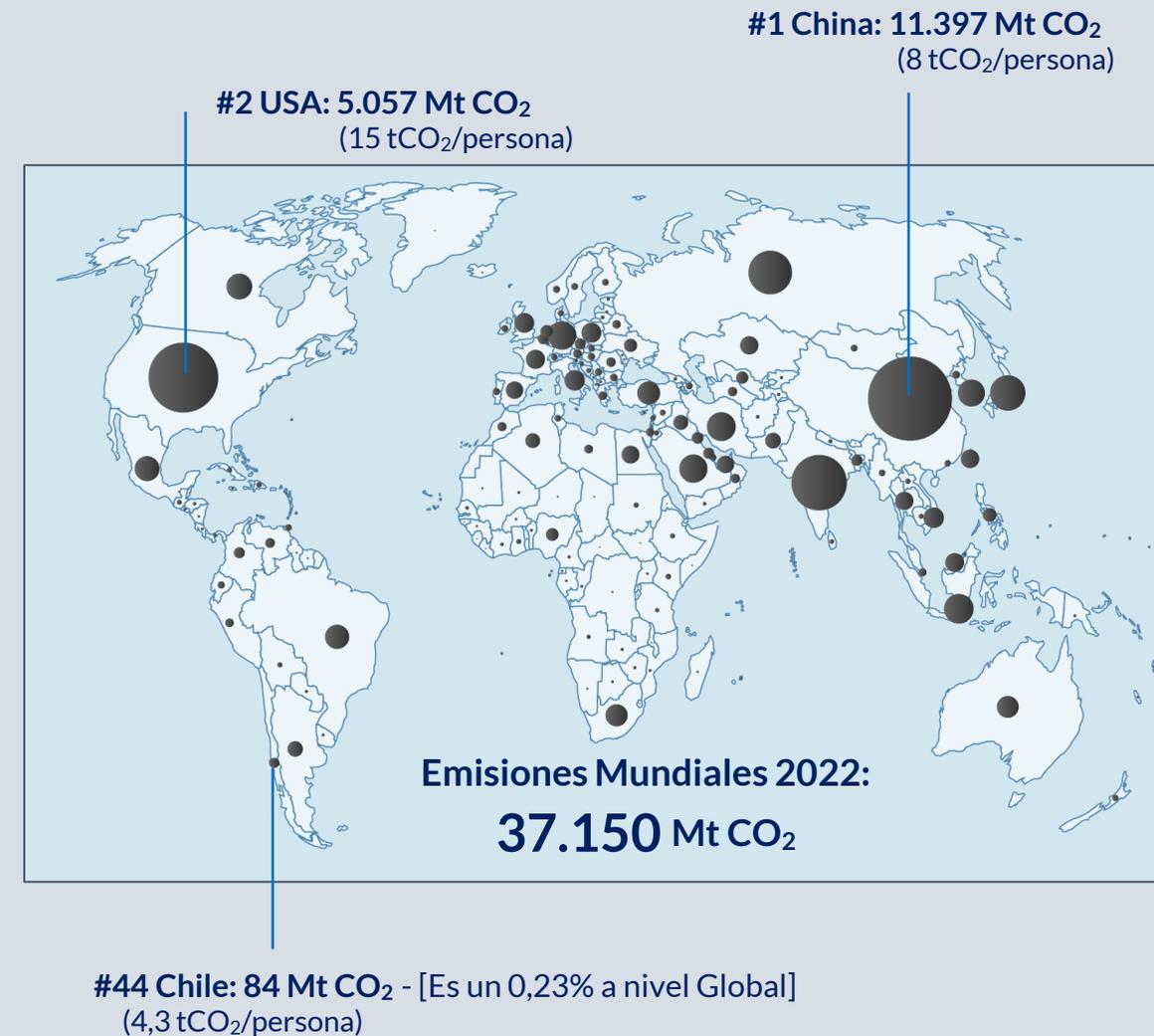
DESCARBONIZACIÓN

ACUERDO DE PARIS (Francia 2015): COP21 – Firmado por 195 Naciones

Un hito histórico: por primera vez, tanto los países desarrollados como los países en vías de desarrollo se comprometieron a **reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**, especialmente de **dióxido de carbono (CO₂)**

Triple objetivo del Acuerdo de Paris:

- Limitar el aumento medio de la temperatura global a 2 grados centígrados.
- Redoblar esfuerzos para no superar la cota de 1,5 grados a final de este siglo.
- Alcanzar la neutralidad climática en 2050, es decir, que la cantidad de CO₂ liberado a la atmósfera por la actividad humana sea equivalente a la que absorben los sumideros naturales, como los bosques.



DESCARBONIZACIÓN

CONTEXTO EN EL MUNDO

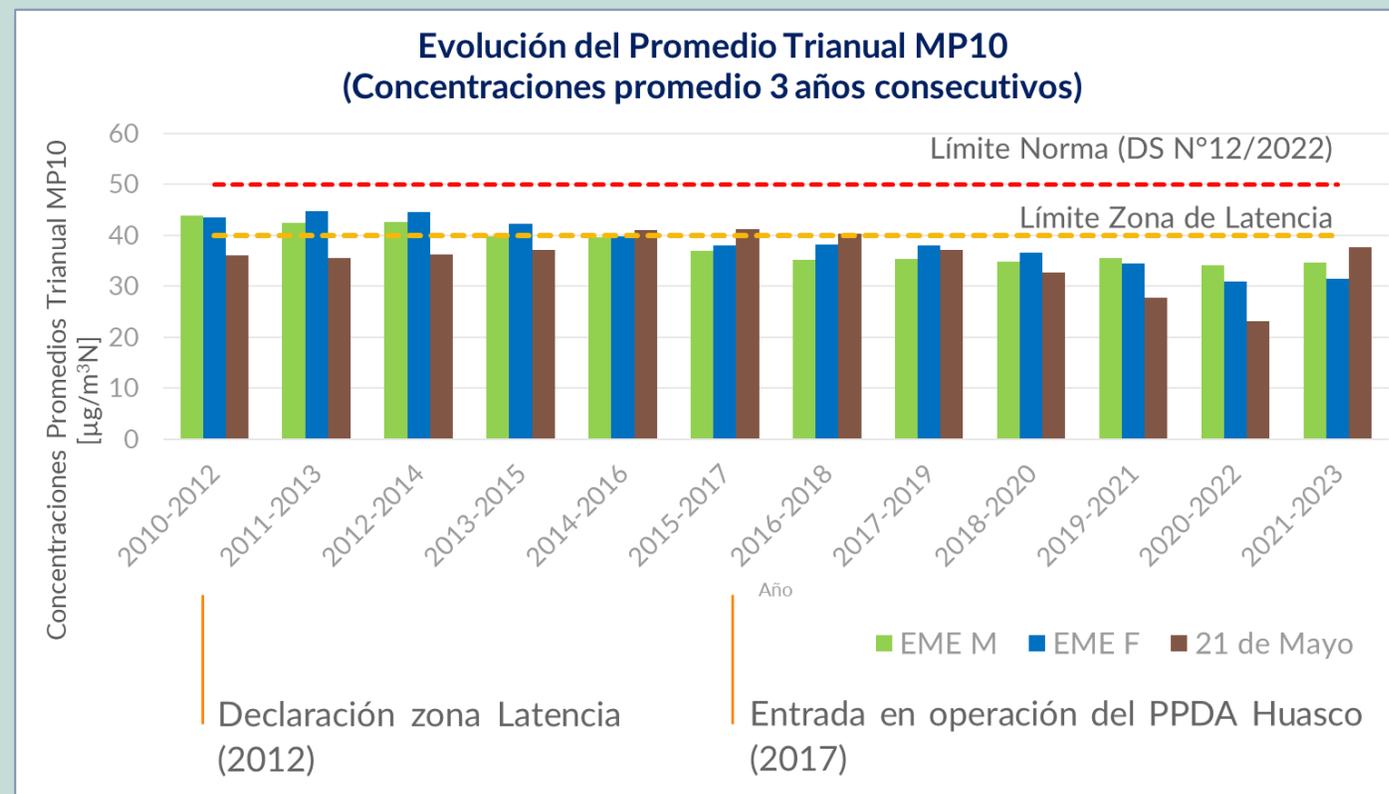
Cambio Climático: Variación a largo plazo de temperaturas y patrones climáticos históricos, a nivel regional y global.

Causas: Actividades humanas (uso de combustibles fósiles y deforestación), mayor actividad solar y erupciones volcánicas.

Soluciones: Reducir emisiones netas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante descarbonización, eficiencia energética, captura de GEI, reforestación, entre otras.

CALIDAD DEL AIRE EN HUASCO

- Concentraciones representativas anuales de las sustancias de interés (SO₂, NO₂, MP2,5 y MP10) no sobrepasan los niveles establecidos en la Norma de Calidad Ambiental.
- Zona de latencia por MP10, declarada en 2012.
- Plan de Prevención Ambiental de Huasco (2017), indica acciones para Guacolda: Limitar emisiones por chimenea de Material Particulado a 30 mg/m³, encapsulamiento de correas y cierre de torres de transferencia de carbón, pavimentación del camino al depósito de cenizas, programa de aspirado de calles en Huasco.



DESCARBONIZACIÓN

UN PROCESO IMPULSADO POR EL ESTADO

En 2019, se concretó un **acuerdo vinculante de origen voluntario** entre el Gobierno de Chile y las empresas:

- No se iniciarán nuevos proyectos de generación a carbón.
- Término del uso de carbón para 2040: cierre y/o reconversión gradual de centrales en operación.
- Se definió un cronograma inicial para el cierre de las primeras plantas.

El **Plan de Descarbonización**, actualmente en **proceso de elaboración**: habilitar las condiciones necesarias para descarbonizar, garantizando:

- Seguridad y calidad del suministro (Fortalezas de la RED como inercia y Flexibilidad).
- Sustentabilidad y reducción de emisiones de contaminantes globales y locales.
- Eficiencia en mercados energéticos, asegurando bajos costos y competitividad para usuarios finales.
- Mantener factores de Empleabilidad.

Durante 2023 y 2024 Guacolda participó en las mesas del **Plan de Descarbonización** en sus 3 ejes temáticos.



Ene-2018: Acuerdo Gobierno-Empresas. Compromiso de no iniciar nuevos proyectos a carbón.

Jun-2018 a Ene-2019: Mesa de Retiro y/o Reconversión de Centrales a Carbón.

Jun-2019: Acuerdo vinculante de origen voluntario.

Ago-2023 hasta Hoy: Plan de Descarbonización. Mesas de Trabajo



DESCARBONIZACIÓN

COMPROMISO Y ACCIONES

Guacolda es parte del Plan de Descarbonización del Estado de Chile, por lo que ha participado activamente en la actualización que está desarrollando el Ministerio de Energía. La Empresa tiene un fuerte compromiso con una transición energética responsable, con sus colaboradores y con la comunidad de Huasco.

FLEXIBILIDAD

En el corto plazo, busca **aportar con flexibilidad** al sistema eléctrico, dado su alto componente de energía renovable. Para ello ha desarrollado una estrategia que permite tener unidades más flexibles, mejorando limitaciones de potencia máxima, alcanzando nuevos modos de operación que permiten alcanzar reducciones de mínimos técnicos y aumentando el presupuesto de mantenimientos mayores de las unidades.

SEGURIDAD

En el largo plazo, se está explorando **reconvertir las unidades** manteniendo el aporte de energía base (24/7) que actualmente realizan, mediante una forma innovadora y no convencional de producir electricidad, a través del *cofiring* de carbón mineral con amoníaco verde. Nuestra reconversión permite transitar a un sistema neutro en emisiones (*net zero carbon*) en forma confiable.

EMPLEABILIDAD

La materialización de este proyecto permitirá a la empresa mantener el empleo de los colaboradores e incluso aumentar la empleabilidad en la zona, ya que implica generar sinergias entre sus activos y otras industrias para la generación y exportación de amoníaco verde.

RECONVERSIÓN

PROCESO CO-COMBUSTIÓN

- Como parte de los desafíos asociados a la descarbonización y con el objetivo de reducir las emisiones de CO₂, Guacolda está desarrollando un proyecto de reconversión para utilizar **amoníaco verde** como combustible en sus unidades.
- En 2022, ejecutivos de Guacolda Energía viajaron a Japón, donde se están desarrollando tecnologías avanzadas de co-combustión. Durante la visita, se recorrieron instalaciones de Mitsubishi Heavy Industries (MHI) e IHI.
- Como resultado de estas gestiones, se firmaron dos Memorandos de Entendimiento (MOU): uno con MHI, fabricante de las cinco unidades de Guacolda, y otro con Doosan de Corea, para iniciar los estudios del proyecto de co-combustión en la planta.
- En 2023, Guacolda comenzó un estudio con MHI para implementar tecnología de co-combustión en sus instalaciones.
- Para 2025, se llevará a cabo la evaluación de los aspectos medioambientales y la ingeniería requerida, con el fin de someter el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



RECONVERSIÓN

PLAN DE ACCIÓN DE HIGRÓGENO VERDE 2023 -2030

El Plan de Acción de Hidrógeno Verde, publicado en 2024, reconoce el rol del hidrógeno verde en la descarbonización de la economía nacional y en alcanzar la meta de carbono neutralidad del país.

Este plan establece acciones para contribuir a la estrategia del Estado de Chile, relativa al fomento de la producción de hidrógeno verde.

La co-combustión es parte de las iniciativas que contempla el Plan de Acción del H2V, recientemente lanzado por el gobierno.



ACCIÓN 53

- Promover la reconversión de centrales termoeléctricas utilizando alternativas con combustibles a partir del hidrógeno.
- Análisis de dos opciones tecnológicas de reconversión de las termoeléctricas y su integración al Sistema Eléctrico Nacional.
- Utilización de hidrógeno y combustibles a partir del hidrógeno mediante opciones de co-combustión o mezcla.



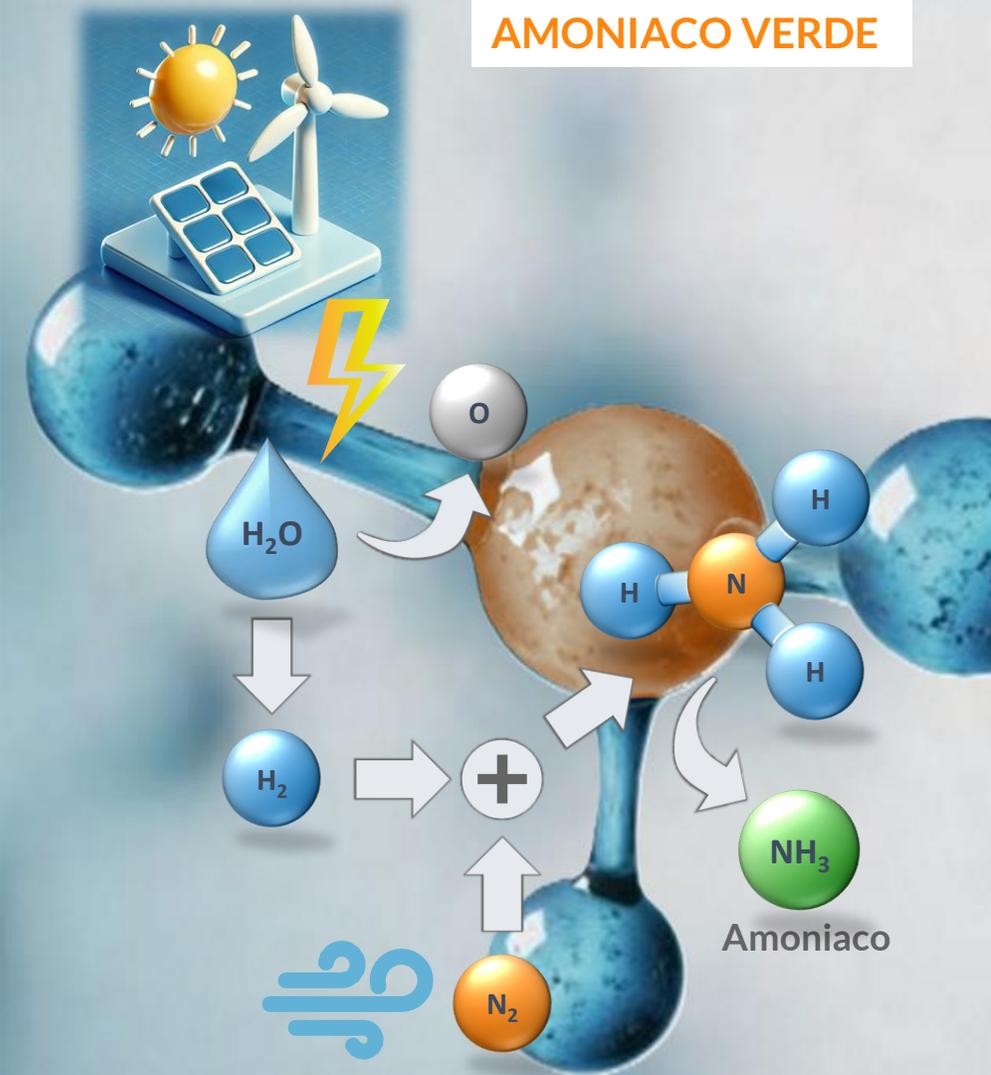
RECONVERSIÓN

AMONIACO VERDE

- El amoníaco (NH_3) es un portador de hidrógeno que no emite dióxido de carbono (CO_2) y puede ser producido a nivel nacional, lo que permite mayor independencia frente a fluctuaciones de los precios internacionales de insumos. Además, es más fácil de licuar que el hidrógeno (H_2), lo que lo hace especialmente adecuado para su transporte.
- En su producción, se utiliza hidrógeno obtenido a través de la electrólisis del agua, el cual se combina con nitrógeno del aire mediante el proceso Haber-Bosch. Ambas etapas emplean energía renovable, lo que elimina las emisiones de CO_2 asociadas a la producción tradicional.

Beneficios de la co-combustión de carbón con amoníaco

- Se puede quemar o hidrogenar directamente para su uso como combustible en calderas, turbinas de gas y en celdas de combustible.
- El amoníaco no produce CO_2 cuando se quema.
- Reduce emisiones de MP y SO_2 .
- Se pueden utilizar las tecnologías de infraestructura existente para la producción, el transporte y almacenamiento.



RECONVERSIÓN

EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE AMONIACO

Usos del Amoníaco en Chile: En producción de fertilizantes, industria química y farmacéutica, en minería, en centrales termoeléctricas para desnitrificadores, aire acondicionado industrial en malls y edificios, y refrigeración industrial (frigoríficos y packings).

En Guacolda, el amoníaco se utiliza hace 15 años en los sistemas de abatimiento de NOx (Desnitrificadores SCR), contribuyendo a la reducción de emisiones contaminantes. Los estanques se encuentran diseñados de acuerdo con normativas nacionales e internacionales y cuentan con las autorizaciones de la Seremi de Salud.



SEGURIDAD

El amoníaco es un compuesto químico. Su manejo seguro es esencial para prevenir accidentes y proteger la salud humana y el medio ambiente.

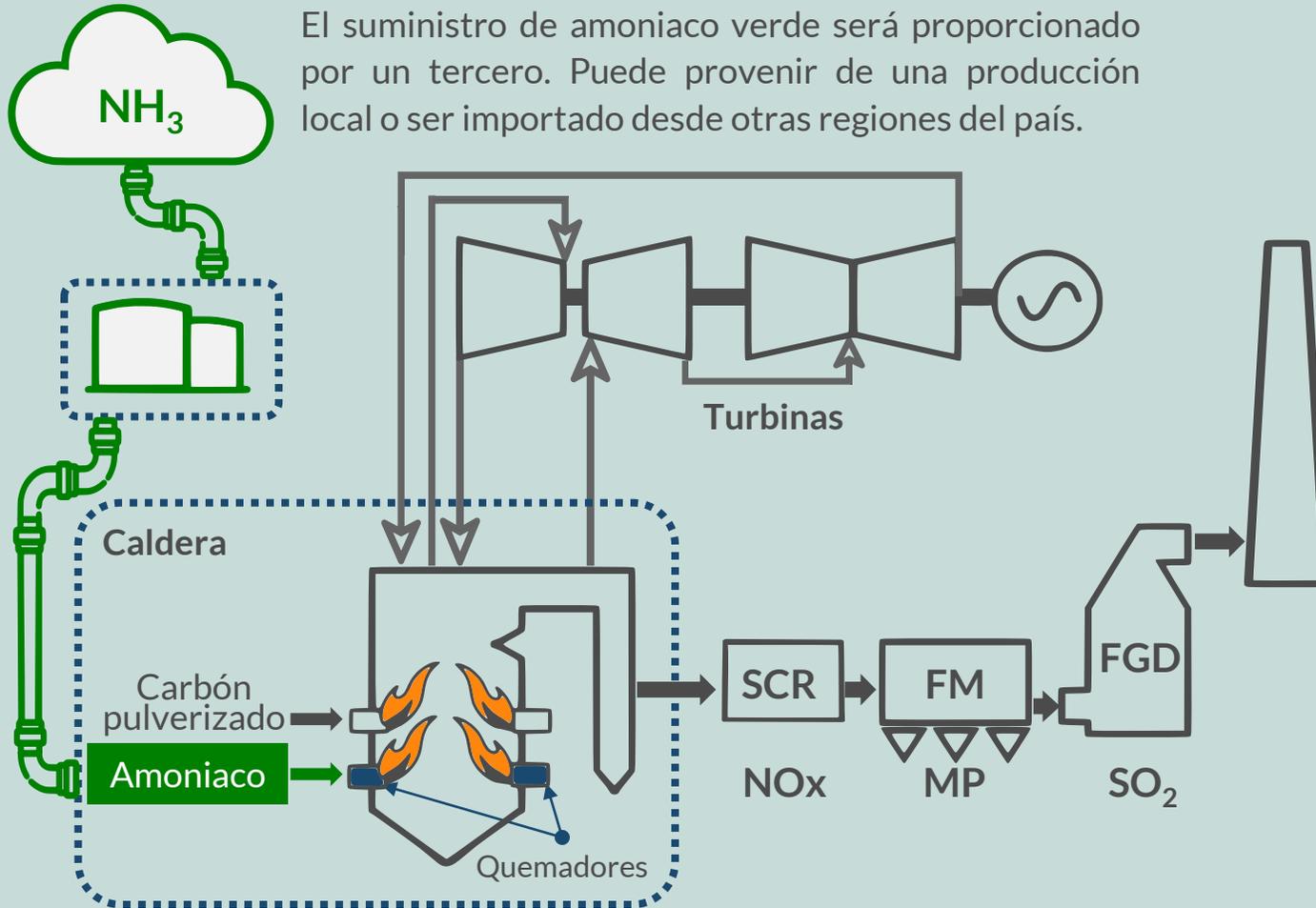
Normativas Específicas

En Chile, la gestión segura del amoníaco está regulada por Normas Nacionales (NCh), por el Ministerio de Salud (MINSAL) y el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Además, se emplean normativas internacionales de países como EE.UU., Canadá, la Unión Europea, Australia y Japón que complementan estos estándares.

Medidas de Seguridad Laboral

Para garantizar la seguridad y salud en los procesos de producción, transporte, manejo y uso del amoníaco se debe contar con:

- Protocolos y procedimientos para **Prevención de Accidentes.**
- **Especificaciones de :**
 - Equipos de protección personal (EPP)
 - Sistemas de detección y control de fugas
 - Equipos de combate contra incendios y derrames



El suministro de amoníaco verde será proporcionado por un tercero. Puede provenir de una producción local o ser importado desde otras regiones del país.

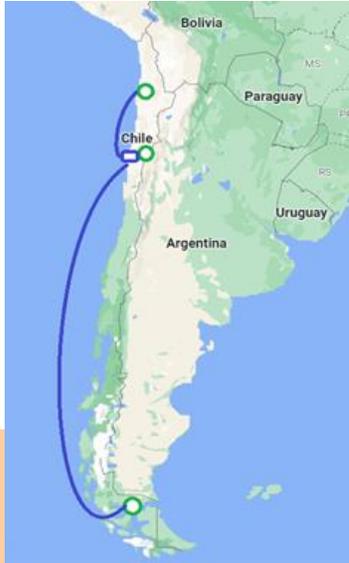
El poder calorífico del amoníaco y del carbón pulverizado es prácticamente el mismo.

RECONVERSIÓN

- En una primera etapa, el proceso de reconversión consistirá en habilitar el suministro de combustible de amoníaco y la modificación de una de las líneas de quemadores de la caldera en 2 unidades de Guacolda, para permitir la combustión tanto de amoníaco como de carbón pulverizado.
- El objetivo es producir energía a partir de 2030, mediante un 30% de amoníaco y 70% de carbón pulverizado, reduciendo emisiones de CO_2 de 0,95 tons CO_2 /MWh netos a 0,67 tons CO_2 /MWh, con un consumo anual de amoníaco de 200.000 toneladas.
- En una segunda etapa, a partir de 2033, se reconvertirán todas las unidades de la planta con el objetivo de producir energía mediante un **50% de amoníaco y un 50% de carbón pulverizado**, reduciendo emisiones de CO_2 a **0,48 tons CO_2 /MWh netos**, por debajo de una reconversión a gas natural que emite **0,59 tons CO_2 /MWh netos**.

RECONVERSIÓN

CADENA DE SUMINISTRO DE AMONIACO



Opción de suministro desde otras regiones

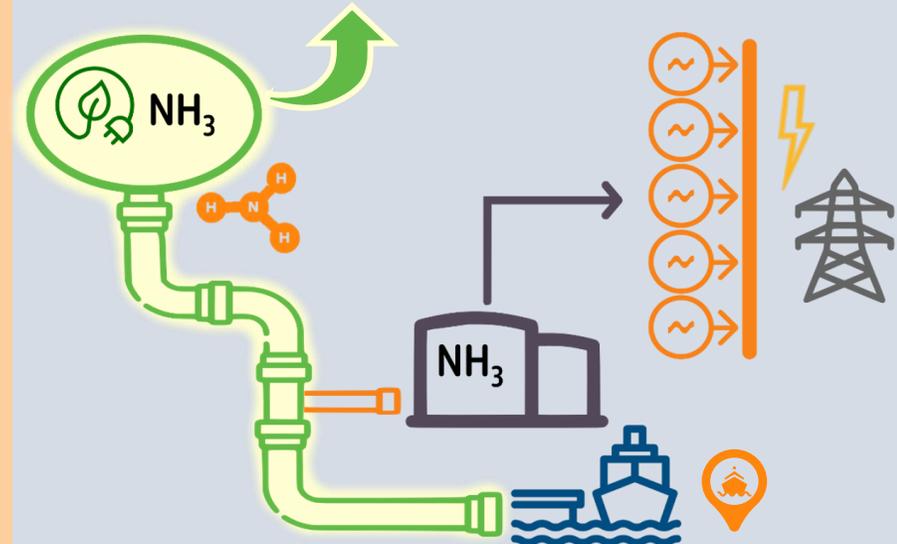
Chile cuenta con excelentes condiciones para la producción de energía renovable fotovoltaica y eólica, lo que lo convierte en uno de los mejores países para la generación de hidrógeno y amoníaco verde:

- Región de Antofagasta, a 500 km al norte de Guacolda, existe abundancia de energía solar.
- Magallanes, ubicada a 2.800 km al sur de Guacolda, posee un gran potencial eólico.

Opción desde Atacama

- **Nuevo polo de desarrollo local:** CL Power, empresa desarrolladora, está iniciando el proyecto “Atacama Solar Hydrogen” en la Región de Atacama para producir hidrógeno destinado tanto a la exportación como al mercado local.
- Guacolda ha firmado un acuerdo de colaboración con CL Power para aprovechar sinergias y fomentar un desarrollo sostenible en el sector energético.
- **Impacto económico y social en el territorio:** Se estima que el proyecto “Atacama Solar Hydrogen” implicará un aumento de fuentes laborales en la fase de construcción de 3.700 personas y en la operación de 150 personas.

Proyecto “Atacama Solar Hydrogen” de CL Power

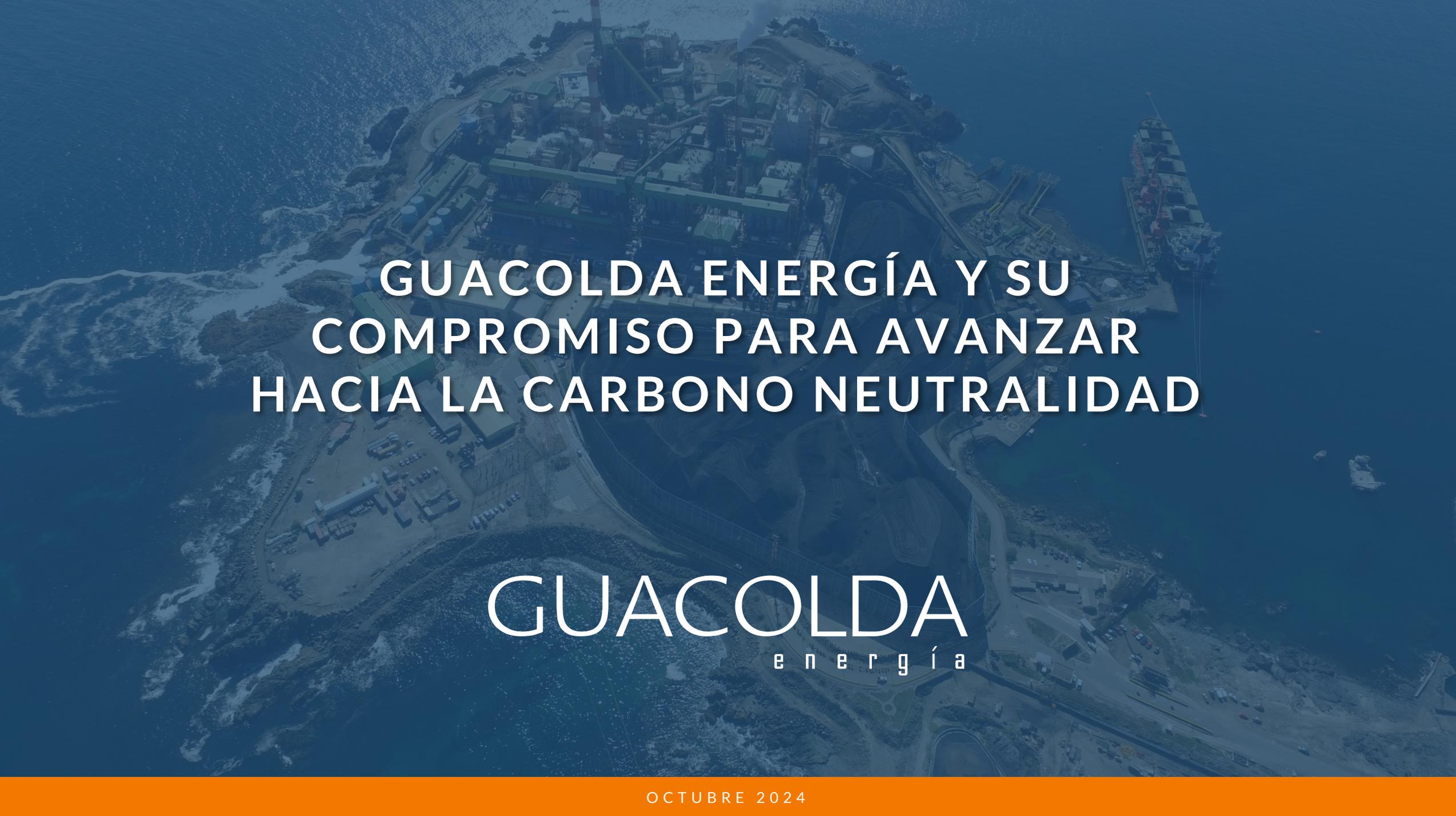


RECONVERSIÓN

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA CO-COMBUSTIÓN DE AMONIACO

- **Altos Niveles de Inversión:** La producción de amoníaco verde a nivel industrial requiere significativas inversiones.
- **Suministro de Amoníaco:** Es necesario asegurar un suministro de amoníaco estable y de bajo costo para su uso como combustible.
- **Disponibilidad Comercial:** La fabricación e instalación de quemadores están condicionadas por la disponibilidad de los productores, quienes priorizan los procesos de descarbonización en sus respectivos países.
- **Desarrollo de Normativas:** Es deseable el desarrollo de normativas nacionales que faciliten el crecimiento de la industria del amoníaco verde y que establezcan medidas para garantizar la manipulación y operación segura del amoníaco.

- **Educación y Formación Especializada:**
 - ❖ **Capacitaciones:** Programas de formación específicos.
 - ❖ **Formación Técnico-Profesional:** Desarrollo de habilidades técnicas para el manejo del hidrógeno y amoníaco verde.
- **Investigación y Desarrollo:**
 - ❖ Fomentar la independencia en el desarrollo de tecnologías asociadas a la industria del hidrógeno y amoníaco verde.
 - ❖ Facilitar su penetración en industrias que requieren procesos de combustión.

An aerial photograph of a large industrial complex, likely a refinery or chemical plant, with various structures, pipes, and storage tanks. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter. The text is centered over the image.

GUACOLDA ENERGÍA Y SU COMPROMISO PARA AVANZAR HACIA LA CARBONO NEUTRALIDAD

GUACOLDA
energía

OCTUBRE 2024