

# DISEÑO DE PLANTA PARA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE EN EL NORTE DE CHILE

SOLICITANTE: CRISTIAN CHÁVEZ

AUTORES:

- VICENTE GONZÁLEZ B.
- IGNACIO DÍAZ C.
- STANISLAV BAKHMATSKY

14 DE OCTUBRE DE 2024



# INGENIERÍA CONCEPTUAL

# ETAPA DE PREFACTIBILIDAD

## UBICACIÓN DE PROYECTOS PLANIFICADOS

### HIDRÓGENO VERDE EN CHILE

#### EXPORTACIÓN

Proyectos que planean estar exportando Hidrógeno verde a finales de esta década

#### IMPORTACIÓN

Buscan abastecer la demanda interna y las soluciones piloto



Fuente: Diario Financiero

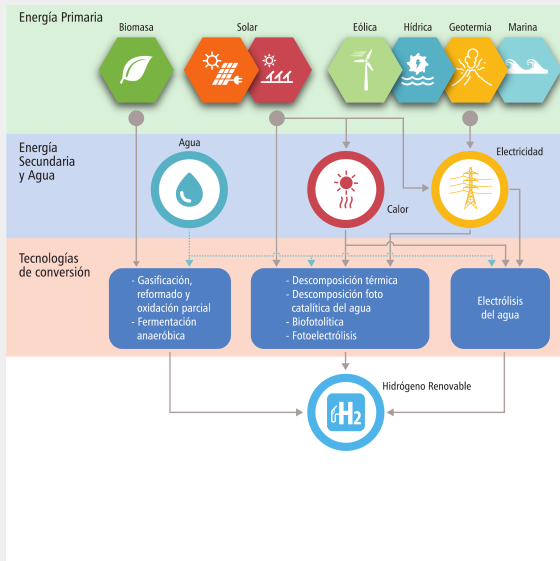
## Meta de 5 GW:

- HYEX-NH: Electrólisis con 26 MW de energía solar.
- HARU ONI: Electrólisis con 1,2 MW de energía eólica.

## Posibles usos:

- Producción de amoníaco.
- Combustible para camiones CAEX.
- Buses eléctricos.

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



**Energía primaria:**

- Energía solar

**Energía secundaria y agua:**

- Energía eléctrica

**Tecnologías de conversión:**

- Electrólisis

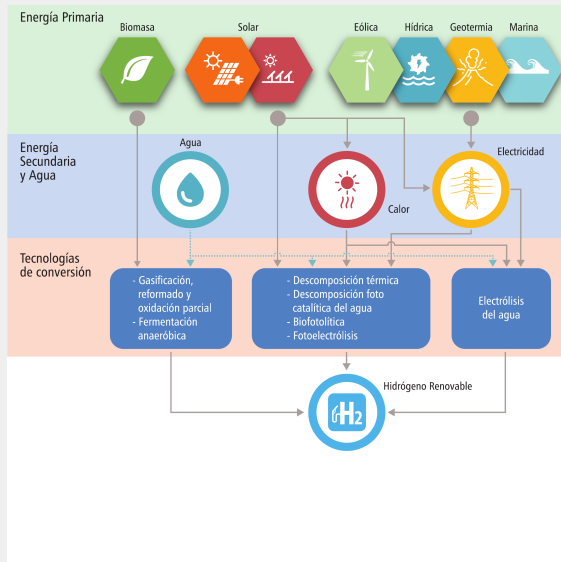
**Almacenamiento:**

- Gas comprimido

# DEFINICIÓN DEL TAMAÑO Y ALCANCE DEL PROYECTO

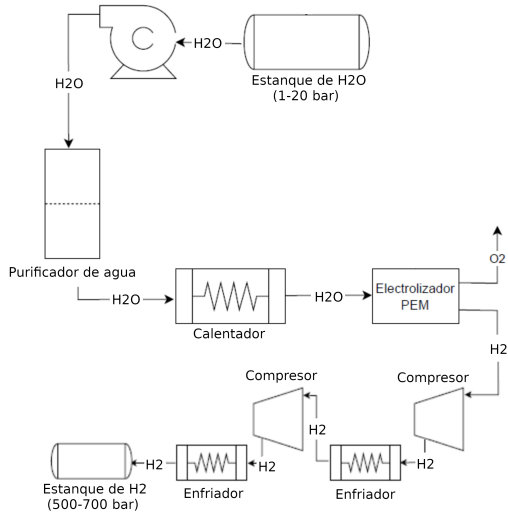
- Producción de hidrógeno en 591 ton/año.
- Un suministro de agua potable.
- Un suministro de energía eléctrica de 9MW para electrólisis.
- Un suministro de energía eléctrica de 500kW compresión.

# ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



- Gasificación, reformado y oxidación parcial.
- Fermentación anaeróbica.
- Descomposición térmica.
- Descomposición fotocatalítica del agua.
- Foelectrólisis.

# DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.



1. Suministro y almacenamiento de agua.
2. Purificación del agua.
3. Calentamiento del agua.
4. Electrólisis.
5. Compresión del hidrógeno.
6. Enfriamiento intermedio.
7. Almacenamiento del hidrógeno comprimido.

# MANO DE OBRA REQUERIDA



1. Ingenieros de proceso y producción.
2. Técnicos en mantenimiento.
3. Operadores de planta.
4. Personal de seguridad.



# INGENIERÍA BÁSICA

# FACTIBILIDAD

## **Viabilidad Técnica:**

9 electrolizadores de tipo PEM de 1 MW cada uno, estos electrolizadores son compatibles con la energía intermitente de los paneles solares, con una capacidad instalada total de 33 MW.

## **Viabilidad Normativa:**

Seguridad industrial, gestión de riesgos y emisiones ambientales.

## **Viabilidad Económica:**

Inversión inicial de 200,5 millones de USD incluye la adquisición e instalación de los electrolizadores, paneles solares, sistemas de compresión y almacenamiento, así como la infraestructura complementaria.

## **Viabilidad Operativa:**

Automatizado de la operación de los electrolizadores, compresores y sistemas de seguridad.

# LISTADO DE EQUIPOS

1. Inversor.
2. Electrolizador (modelo Elyte 200 de ArevaH2Gense).
3. Estanque de hidrógeno a alta presión.
4. Estación de descompresión.
5. Intercambiador de calor.
6. Celda de combustible PEM (membrana de intercambio de protones).
7. Válvula de descompresión.
8. Estanque de agua de baja presión (1 bar).
9. Enfriador.

# COTIZACIONES DE EQUIPOS

1. 9xEletrolisadores PEM 1MW: 700.000 - 1.000.000 USD por unidad.
2. 33xPaneles solares 1MW: 800.000 - 1.200.000 USD.
3. Tanques de almacenamiento (350-700 bar): 100.000 - 300.000 USD.
4. Compresores multietapa con enfriadores intermedios: 150.000 - 500.000 USD por sistema.
5. Intercambiadores de calor: 50.000 - 200.000 USD.
6. Inversores: 100.000 - 300.000 USD.
7. Estación de descompresión: 50.000 - 150.000 USD.

# COSTO DE INVERSIÓN

Rango mínimo: 42.3 millones de USD (suma de los valores inferiores).

Rango máximo: 74.35 millones de USD (suma de los valores superiores).

# EVALUACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICA

- Producción Anual de Hidrógeno: 591 ton/año.
- Costos Operativos: 3.6 millones de USD.
- Costos Inversion: 42.3-74.35 millones de USD.
- Precio de Venta del Hidrógeno: 47 USD/kg.

