



Hidrógeno Verde

Oportunidades & Aplicaciones

Curso gratuito en modalidad online

PROYECTO FINAL

“Distribución de Hidrógeno verde para uso en calefacción y electricidad residencial en Palena, Región de Los Lagos, Chile”

GRUPO 10

Agosto 2021

Nombre de los Integrantes:

Gabriela Chocobar

Enrique Elias

Paula González

Carolina Hernandez

Katherine Hoelck

Francisco Obando

1. Descripción de la idea y modelo de negocio

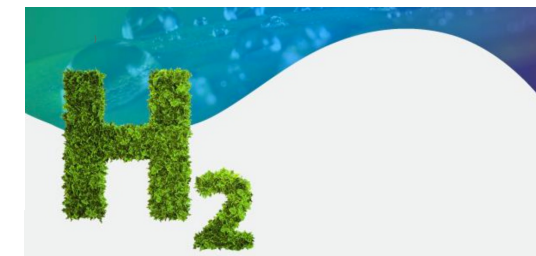
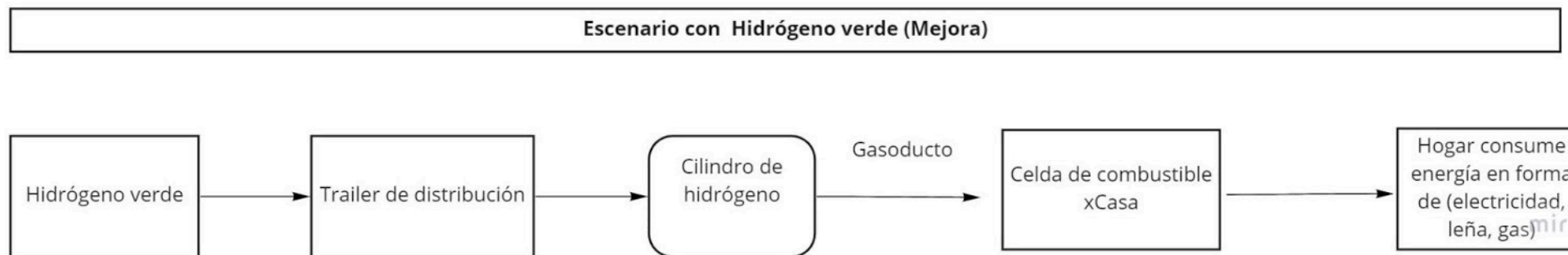
Idea:

El presente proyecto piloto se ubica en la ciudad de Palena en la Región de Los Lagos, al sur de nuestro país.

El consumo eléctrico residencial proviene de la generación eléctrica mediante Diésel y la demanda de su consumo térmico se suministra principalmente con leña en mayor porcentaje para calefacción.

Estos combustibles aportan a la generación de Gases Efecto Invernadero (GEI) y contribuyen a la problemática de contaminación ambiental.

El presente proyecto piloto busca contribuir a la disminución de dichas emisiones reemplazando el uso de diesel y leña por hidrógeno verde el cual generará calor y electricidad en cada casa mediante el uso de celdas de combustible.



2. Justificación de la importancia del proyecto

Dentro del piloto vemos la oportunidad de generar el recambio de las materias primas del consumo energético de las comunidades de un sistema mediano, que actualmente dependen del diesel o leña aportando al aumento de los GEI y por consecuencia el calentamiento global.

El piloto viene a proponer un enfoque verde para estas comunidades que generalmente son las últimas en recibir avances tecnológicos, aportando en mejorar las condiciones de vida de los residentes, sus servicios públicos y privados. El cambio de las materias primas, permitirá desplazar la generación a diesel y la quema de madera para calefacción.

En nuestro análisis consideramos que los beneficios que traerá la implementación del piloto será:

- Disminución de la contaminación ambiental generada por el uso de la leña en combustión.
- Disminución de las emisiones de CO₂, debido al reemplazo de diesel por hidrógeno verde.
- Dentro de los principales motivadores para desarrollar este piloto es:
 - Consumo de diesel y leña desplazado y emisiones evitadas
 - Emisiones de CO₂ (indicador de monitoreo)
 - Desplazamiento de generación con Diesel

Dado que en el sur de Chile existen comunidades aisladas con alto potencial de energías renovables, se podría utilizar el hidrógeno del piloto (si es que tiene mayor escala) para llevar hidrógeno hacia otras comunidades. Esto sirve de nicho para estudiar la implementación en edificios, villas y ciudades. Además de ser replicable en cualquier sistema aislado del mundo.



3. Descripción de la(s) tecnología(s)

El piloto utiliza las siguientes tecnologías:

- Trailer hidrógeno para el almacenamiento (700 bar) y transporte.
- Hidroducto de polietileno.
- Celdas de combustible (distribuida) por casa para la generación de energía y calor.

El piloto requiere la utilización de un tráiler para el almacenamiento y transporte de hidrógeno, el cual será cargado en Coyhaique y transportado por camiones hasta la ciudad de Palena. Posterior a eso el tráiler, el cual queda conectado a la red de hidroductos, que distribuye el hidrógeno dentro de la comunidad. Los hidroductos se conectan con cada casa, para abastecer las Celdas de Combustible PEM que generan calor y electricidad.

Respecto a qué tan factible es la puesta en operación del piloto antes del 2025 consideramos que técnicamente hay factibilidad de desarrollo pero no están los equipos necesarios ni la red de distribución, adicionalmente económicamente no dada la alta inversión inicial que es necesaria.

Dado que aún no existe el capital humano para poder trabajar tanto en la construcción de la red de hidrógeno como en la logística asociada vemos que la tecnología deberá importarse netamente.

Consideramos que la oportunidad está en que al implementar este piloto es fundamental que se capacite a las personas del país o bien se haga un retrofitting a personal que tenga competencias técnicas apropiadas pero no ha trabajado con hidrógeno.



4. Bancabilidad

El impacto directo que tendrá este piloto será poder descarbonizar sectores que dependen del diesel y la leña para sus necesidades energéticas, por los que los principales beneficiarios serán los mismos habitantes de la comunidad, los cuales también podrán obtener nuevas capacidades y profesiones al poder participar ellos mismos en los trabajos de mantenimiento a los equipos por ejemplo.

Con este piloto se busca probar una idea novedosa, establecer condiciones habilitantes, o financiar actividades que no generan ingresos para repagar la inversión, si bien los ingresos no permitirán repagar la inversiones se probará una idea que con ciertos ajustes y mecanismos podría llegar a ser económicamente viable y pagar la inversión.

En nuestro análisis consideramos que los beneficios que traerá la implementación del piloto será:

- Disminución de la contaminación ambiental generada por el uso de la leña en combustión.
- Disminución de las emisiones de CO₂, debido al reemplazo de diesel por hidrógeno verde.

Dentro de los principales motivadores para desarrollar este piloto es:

- Consumo de diesel y leña desplazado y emisiones evitadas
- Emisiones de CO₂ (indicador de monitoreo)
- Desplazamiento de generación con Diesel



5. Costos y esquema de financiamiento

Cuadro 1: Valores estimados de CAPEX y OPEX para proyecto H2

CAPEX	Tanque de almacenamiento de H2 transportable (USD 1)	USD 1.690.752
	Celdas de Combustible	USD 12.600.000
OPEX	Suministro de H2	4,3 (USD/kg)
	Transporte de tanques de H2 desde Coyhaique a <u>Palena</u>	1,6 (USD/kg)
	Distribución - Gasoducto H2	5,8 (USD/kg)
	Mantenimiento red de gasoductos, celdas de combustible, mantenimiento <u>trailer</u> de transporte de H2	USD 150,000

La mayor inversión corresponde a las celdas de combustible, correspondientes al 80% de los costos del proyecto. El VAN del proyecto es negativo, -USD 13.533,418.

Tasa de Descuento	15,00%
VAN	-\$13.533.851,44

El principal componente que afecta la rentabilidad es el costo de distribución y la inversión en celdas de combustible (USD 28,000 por casa). La celda de combustible representa un 88% del capital total.



6. Modelo de negocio

El desarrollador del piloto es la empresa Lipigas , la cual compra el hidrógeno verde y lo distribuye a la comunidad de Palena. Como empresas socias serán los productores de hidrógeno, fabricantes de las celdas y la empresa de construcción del hidroduto.

Los principales actores en materia de financiamiento y apoyo técnico se puede identificar el Ministerio de Energía ,Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE), CORFO y la Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID. Organismos como Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y otros organismos que financien proyectos de compensación de emisiones.

Como entes reguladores, se pueden encontrar la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Servicio de Evaluación Ambiental y eventualmente organismos que apliquen los estándares internacionales de la cadena de valor, ya que en estos momentos no existe un marco regulatorio conformado para este tipo de proyectos.

Los beneficiarios son la Comunidad de Palena, con posibilidad de escalar a otras comunidades de características similares.

