

Mesa redonda 2:
Conclusiones del Think
Tank de Sedigas.
Hidrógeno en las
infraestructuras de gas
natural

Enerclub
29 de septiembre de 2022

sedigas



Contenido

1. Introducción
2. GT Regulación
3. GT Infraestructuras
4. GT Utilización & Consumo
5. Proyecto CavendisH2

Contenido

1. Introducción

Javier Fernández, Nedgia
Presidente del Think Tank

Creación, lanzamiento y participantes del Think Tank

Iniciativa impulsada por Sedigas con la **participación de entidades españolas vinculadas al fomento y desarrollo del hidrógeno.**
24 de julio de 2020



89 PERSONAS



ACTIVIDAD THINK TANK desde su creación



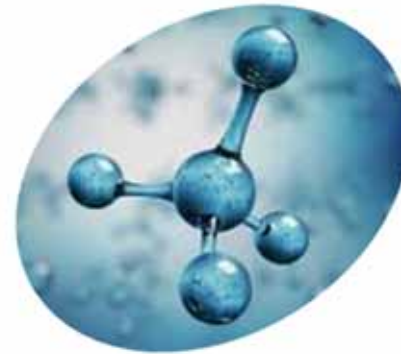
205 REUNIONES
78 en 2022



También contamos con la **colaboración de algunos asociados del Colegio de Ingenieros de Barcelona** con gran experiencia en infraestructuras gasistas.

Descarbonización

Las infraestructuras gasistas han demostrado una alta capacidad de adaptación en su evolución y están preparadas para dar un salto cualitativo adicional en el horizonte 2050

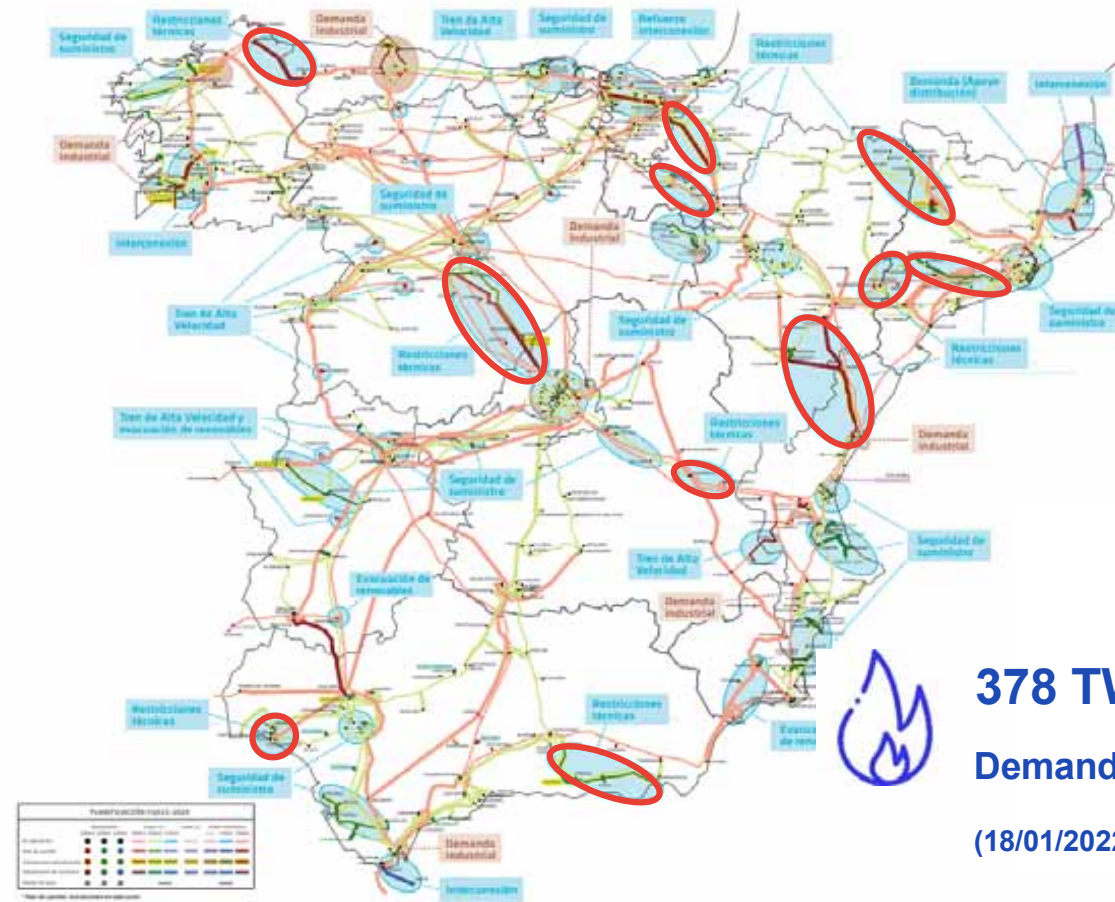


Gas ciudad
(> 40% de H₂)

Gas natural
(+ transformación
redes de GLP)

Gases renovables

Redes energéticas en España



378 TWh (2021)

Demanda máx. 2022: 1,80 TWh

(18/01/2022)



242 TWh (2021)

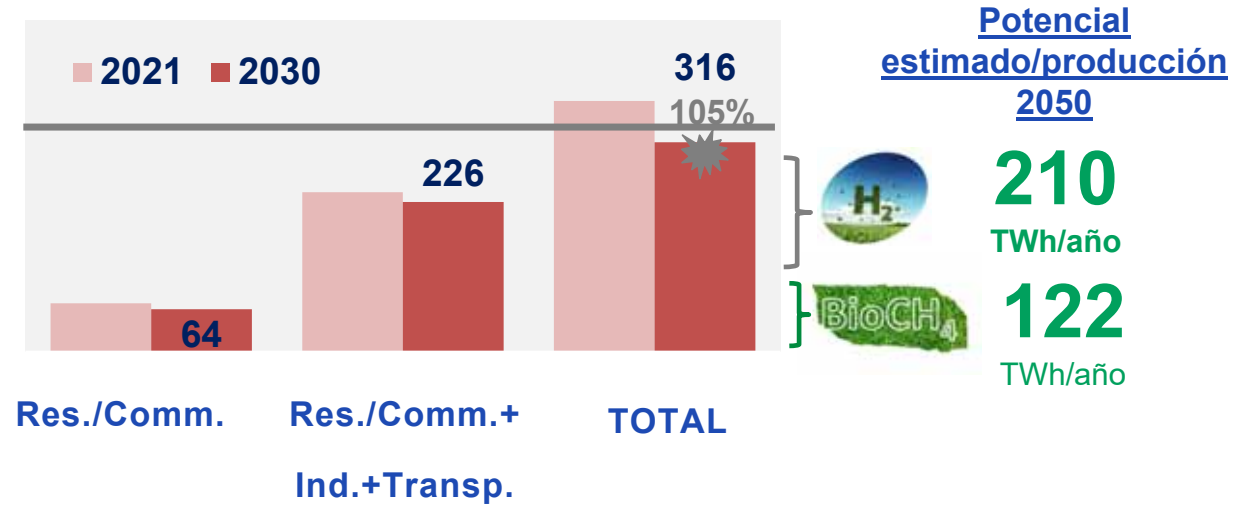
Demanda máx. 2022: 0,78 TWh

(14/07/2022)

Potencial
Biometano+H₂ para
atender la demanda
nacional



Consumo de gas natural 2021/2030 (TWh)



Demand: Source IHS
Estimated production: Biomethane potential (Trinomics & EU Commission); H₂ (blue&green) production by 2050 (IHS)
Total demand includes power generation (and cogeneration) & losses

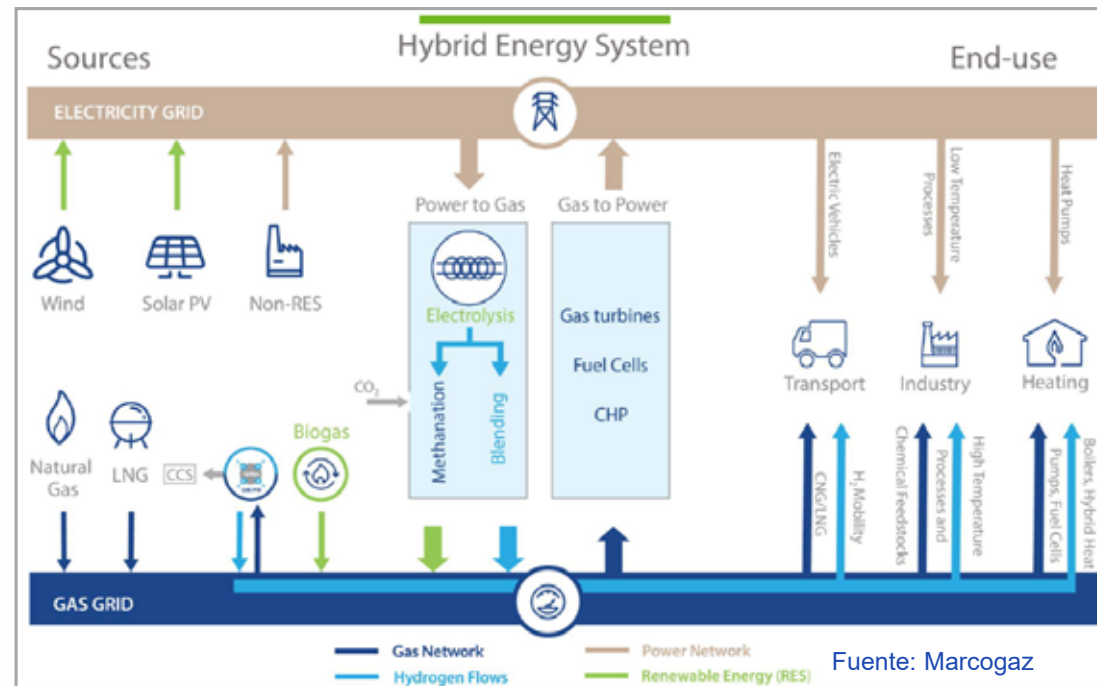


Sector coupling:

Todos los sectores energéticos serán necesarios en este proceso y la combinación de esfuerzos del sector gasista y eléctrico serán clave en una transición económicamente eficiente

Necesario ...

- Conectar recursos renovables con consumidores finales
- Proporcionar flexibilidad temporal al recurso energético
- Optimizar el uso de las infraestructuras existentes
- Activar la economía circular como vector de descarbonización



Evolución de dos años de trabajo del Think Tank

- El enfoque de Sedigas en la creación del Think Tank: “planificación y adaptación de la infraestructura gasista actual a un entorno multigases”:



- Fase inicial** \Rightarrow Tres grupos de trabajo para revisar la regulación, las experiencias internacionales y la primera versión de la situación de infraestructuras de los consumidores frente al hidrógeno

Segunda fase

Finalización de la revisión y adaptación del esquema regulatorio para la entrada del H₂

Reglas básicas de mercado de blending

Recomendaciones de permitting

Ejemplos teóricos de inyección de H₂ en una infraestructura existente (infraestructuras + utilización)

Apoyo al GTS en cálculo capacidades inyección en sistema gasista español

Comportamiento de la fundición dúctil ante el H₂

Evaluación del comportamiento de contadores

- Tercera fase** \Rightarrow CavendisH2

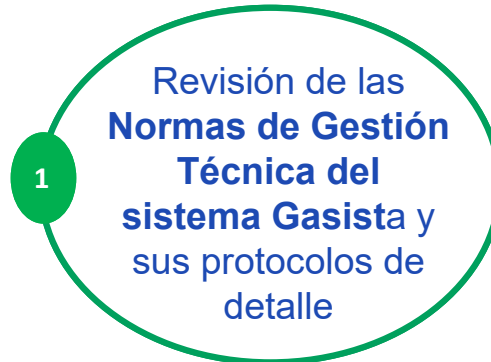
Contenido

2. GT de Regulación

Yolanda Etxauri NORTEGAS.
Presidenta del GT

El objetivo del GT es plantear propuestas concretas de adecuación de la normativa sectorial del gas natural

Propuestas normativas: **Blending de H₂ en el Sistema Gasista**

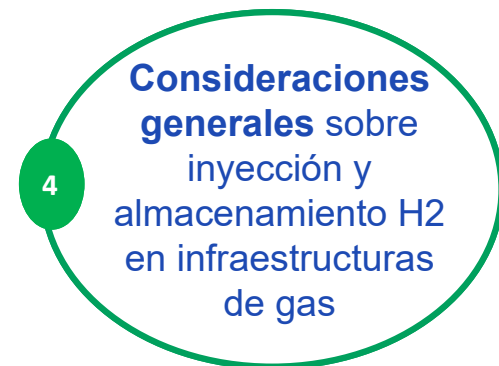


Propuesta a MITERD, CNMC y GTS
1er semestre 2021



Propuesta a MITERD
1er trimestre 2022

Guías ilustrativas: **Publicadas en el Hub de Gases Renovables**



La regulación básica permite la inyección de H2 en las redes gasistas, pero requiere de mayor detalle y reglamentación técnica para poder ejecutar los proyectos de inyección

sedigas

C Propuestas normativas

✓LH ✓RD1434 ✓NGTS

- ✓✓✓ ○ Gases renovables, término genérico a emplear, **con alcance para tanto biometano como hidrógeno**
- **Tratamiento equivalente** de las entradas de gases renovables en **transporte y distribución** en cuanto a procesos clave de la gestión del sistema
- ✓✓✓ ○ **Equiparación de roles** de transportistas y distribuidores (facilitar las conexiones, control de calidad, odorización, etc.)
- ✓✓ ○ **Conexiones** con plantas de gases renovables (módulo de inyección y canalización hasta la red existente), elementos **integrantes del sistema gasista**

C Estado de Tramitación

- **NGTS:** Elevado 1ª propuesta del GT NGTS al MITERD. Concluido tramite de audiencia pública de CNMC
- **LH y RD1434:** Publicado RDL6/2022 y RDL14/2022

A su vez se han desarrollado guías que permiten visualizar de manera práctica y ordenada el blending de H2 en el sistema gasista

C Guía Consideraciones Generales

- **Roles** de los agentes (TSO, DSO, GTS, productor, supplier)
- **Conexiones** (sistemas de inyección, calidad, caudales...)
- **Normativa de Gestión Operativa** (acceso, entrega del H2, propiedad del gas, normas de balance, medición, facturación)
- **Equipos de consumo** (referencias a % de admisibilidad)
- **Importancia de la digitalización de la red** (contadores inteligentes)

Documento de Consideraciones Generales - HUB GASES RENOVABLES SEDIGAS

C Guía de Tramitación: Canalizaciones H2

- Tanto para **inyección** en Sistema Gasista como suministro a **cliente final** 100% H2, será de aplicación los procedimientos del RD1434 (DT1ª RD 335/2018, RDL6/2022)
- Incluye **fases** y **plazos** orientativos

Guía de Tramitación- HUB GASES RENOVABLES SEDIGAS

Contenido

3. GT de Infraestructuras

José Alfredo Lana. ENAGAS.
Presidente del GT

Actividades realizadas por el GT

2020-2021

1

Análisis de **referencias y proyectos** internacionales sobre **inyección de H₂ en redes de gas natural**

2

Análisis de la **normativa técnica y reglamentación** aplicada a las infraestructuras de gas

2021-2022

1

Diseño de un **punto de inyección** en una red de distribución

2

Estudio de la **influencia del H₂ en la fundición dúctil** utilizada en distribución

Proyectos internacionales

→ Objetivo:

- Tener conocimiento contrastado de las mejores prácticas aplicadas
- Poder plantear soluciones técnicas adecuadas a la realidad de las infraestructuras en España

No son esperables impactos importantes en las redes de transporte y distribución hasta 10% y 25 % de H₂ respectivamente

Análisis normativa

→ Objetivo:

- Analizar si la actual reglamentación y normativa para instalaciones de gas natural contempla referencias al H₂
- Promover revisiones

Que no se contemple el H₂ de manera expresa en su alcance no significa que su contenido no sea válido para ciertas mezclas de H₂ con gas natural.

Normas de aplicación a gas ciudad o manufacturado (1^a familia), que pudieran tener hasta 50% H₂.

2021 - 2022

Diseño de un punto de inyección de H₂ en una red de distribución

sedigas

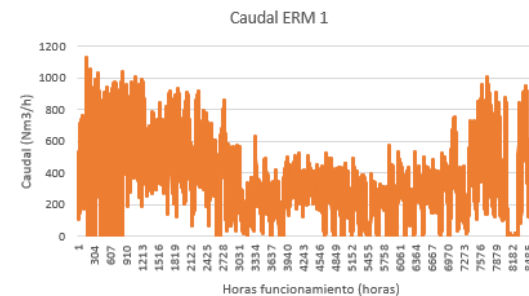
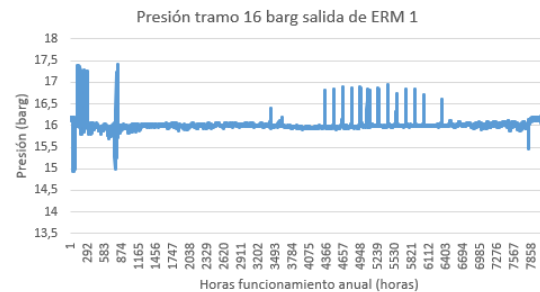
Objetivo: diseño de punto de inyección sobre una infraestructura gasista real, una red de distribución operativa

Red distribución de Nedgia, municipio norte España. 2.487 puntos de suministro

→ Toma de datos reales:

- Información de consumos/presiones de distribución
- Censo de materiales de red
- Tipología de clientes y aparatos de consumo

→ Comprobación de los desafíos reales de una infraestructura operativa



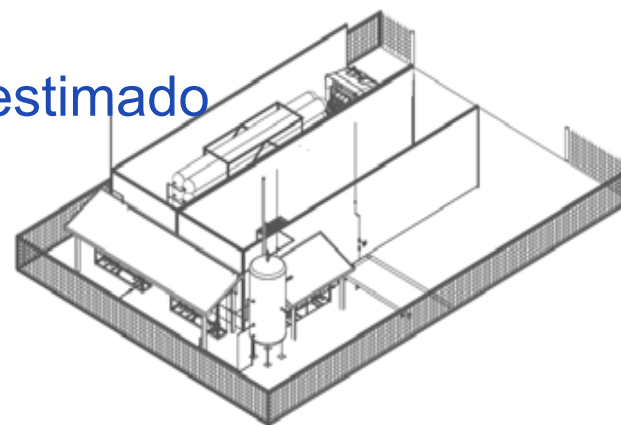
Proyecto de ingeniería

- Realizado por *1A Ingenieros* en colaboración con *Lean Hydrogen*
- Supervisado por los miembros del GT

sedigas

Desarrollo del proyecto: etapas

- Diseño funcional y propuesta técnica
- Estudio de identificación de peligros (*HAZID*)
- Estudio básico de riesgo: Incluye estudio de áreas ATEX
- Cronograma
- Documentación para proyecto administrativo
- *Piping & Instrumentation Diagram*
- Plano de disposición de los equipos: Zonas clasificadas
- Presupuesto estimado



Proyecto de ingeniería:

Conceptos básicos de
inyección en red

sedigas

El H₂ no se produce in situ

Línea de H₂

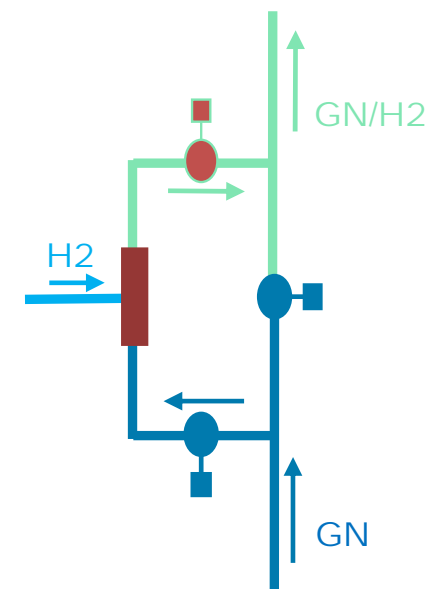
- Recepción de H₂ a 200 bar
- Primer salto de presión a 30 bar
- Regulación de presión a 16 bar
- Control y medida del flujo de H₂ a la red

Línea de GN

- Gasoducto de 16 bar
- Derivación de todo el flujo de GN hacia estación de mezcla
- Intercepción de gasoducto principal

Mezcla con GN

- Sistema de premezcla H₂/GN
- Derivación de toda la mezcla a la salida de la ERM



Presión diseño: 16 barg

Caudal diseño: 1.000 Nm³/h

Impacto del H₂ en la fundición dúctil utilizada en distribución doméstica

La fundición dúctil se ha utilizado en el pasado con gas ciudad (hasta 50% H₂)

Hay referencias que inciden en que la fundición dúctil no es adecuada para transportar mezclas H₂/GN

Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

- Ensayos de envejecimiento con mezclas H₂/GN de tuberías antiguas y nuevas
- Caracterización del impacto del H₂ en las propiedades mecánicas del material

Resultados del estudio:

- Las **propiedades mecánicas** determinadas en todas las muestras analizadas (dureza, flexión, ductilidad, fractura) están **dentro de los parámetros permitidos** en la norma de fabricación de tubería de fundición dúctil
- **No existe afectación por mecanismos de fragilización** debida a la absorción de H₂

Contenido

4. GT de Utilización & Consumo

Javier Crespo REDEXIS.
Presidente del GT

Compatibilidad de mezclas de hidrógeno en la utilización y consumo del gas natural

- Se realiza un seguimiento del estado del conocimiento
 - En las instalaciones receptoras de gas
 - En los equipos de consumo
- Se han elaborado documentos técnicos
 - Especificación de contadores
 - Documento sobre seguridad, medioambiente y O&M
 - Proyectos guía de validación y adecuación

Se ha constatado la compatibilidad general de las instalaciones y equipos de consumo más habituales para mezclas de H₂ de hasta un 20% en volumen

De forma general y para estos porcentajes de mezcla, es factible la operación de estas instalaciones con niveles de seguridad equivalentes a los actuales

Se requiere un mayor análisis para instalaciones y aplicaciones singulares. Y también para porcentajes de mezcla mayores

Análisis de compatibilidad de mezclas de gas natural y H₂ en las instalaciones receptoras de gas

sedigas

C Aspectos normativos

Actualmente no hay consideraciones específicas en la normativa, lo que no significa que sean incompatibles

C Dinámica de flujo en las instalaciones

Puede ser crítico en instalaciones dimensionadas al límite, dado el mayor caudal derivado del menor PCS volumétrico.

C Medida del gas y cálculo de la energía a facturar

Pendiente de desarrollo (y regulación) una metodología de cálculo de la energía a facturar al consumidor a partir de la medida volumétrica del consumidor y de la medida de la composición del gas en los puntos de inyección.

C Compatibilidad de equipamiento y materiales

- **Detectores gas:** Requerirán recalibrarse, pero mantienen funcionalidad con bajos % de H₂
- **Materiales, tuberías, reguladores, accesorios:** No se esperan problemas
- **Equipos de medida:** En estudio por fabricantes, pero a priori compatibles con 10-20% de H₂

Análisis de
compatibilidad
de mezclas de gas
natural y H₂ en
equipos de consumo
(I)

sedigas

- Aspectos normativos**
Normativa de fabricación específica extensa y con distinto grado de adecuación a mezclas de H₂, en evolución.
- Proyectos**
Extensa relación de proyectos y estudios internacionales en curso sobre distinta tipología de equipos
- Usos térmicos domésticos** (*Ref. European Heating Industry*)
 - Los equipos instalados con posterioridad a 1995 pueden trabajar con un 10% de mezcla de H₂.
 - Calderas de condensación modernas pueden funcionar con un 20 % (vol) de mezcla de H₂, proponiendo que esta admisibilidad sea obligatoria para los equipos que se comercialicen a partir de 2025.
 - A partir de 2029 debería establecerse que los equipos que se comercialicen estén preparados para adecuarse a 100% de H₂
- Usos térmicos terciarios e industriales**
Admisibilidad general al H₂ de un 5-10%, con mucha particularidad

Análisis de compatibilidad de mezclas de gas natural y H₂ en equipos de consumo (II)

Generación eléctrica

→ Ciclos combinados

- Las turbinas actuales tienen límites de admisión al H₂ bajos, inferiores al 5%, con posibilidad de adecuarlas a % mayores (reducción de NO_x).
- Gran parte de las turbinas nuevas aceptan mezclas por encima del 30%

→ Generación distribuida (motores de combustión)

- De forma general se admite que el límite para motores de cogeneración se sitúa en el 10% de H₂, con muchas particularidades. Varios fabricantes de motores ensayando mezclas mayores.

Movilidad

→ Motores

- El H₂ reduce el número de metano del GN, afectando al encendido. De forma general los motores admiten un 5% sin tener que modificarse. Existen experiencias con % superiores.

→ Depósitos

- El carácter reductor del H₂ fragiliza el acero de alta resistencia de los depósitos habituales de GNC, limitando su contenido al 2%. No existe tal limitación para los depósitos de fibra.

Documentos técnicos desarrollados

- Especificación de requerimientos mínimos** que habrán de cumplir los **contadores de gas** en cuanto a la **presencia de hidrógeno en mezcla** y trasladada a los fabricantes de contadores de cara a las próximas sustituciones masivas de equipos domésticos derivadas de las obligaciones metrológicas introducidas por la Orden ICT/155/2020. El documento plantea una admisibilidad certificada del 20% en volumen.
- Documento sobre seguridad, medioambiente, operación y mantenimiento** en el ámbito de las **instalaciones receptoras y aparatos** que vayan a recibir mezclas de gas natural e hidrógeno.
- Proyecto guía** que recoge los aspectos que deben abordarse en la **redacción de proyectos técnicos de validación, y adecuación**, en su caso, de instalaciones receptoras y aparatos de gas natural para su uso con mezclas limitadas de hidrógeno. Desarrollados de forma particularizada los proyectos para dos pequeñas localidades reales de referencia.

 - Reglamentación y normativa de referencia. Autorizaciones y licencias
 - Composición, medición y cálculo de energía suministrada.
 - Caracterización y análisis de compatibilidad de las instalaciones receptoras
 - Caracterización y análisis de compatibilidad de los equipos consumidores.
 - Operativa de actuación.
 - Evaluación presupuestaria.

5. Proyecto CavendisH2

Javier Fernández. NEDGIA.
Presidente del Think Tank

Análisis sobre el valor de la infraestructura gasista como eje de la transición y la transformación de las infraestructuras a H2 100%

Contenido

1. Introducción
2. Primeros resultados
3. Próximos pasos

Contenido

1. Introducción

Las políticas energéticas a largo plazo en la UE y en España están focalizadas en alcanzar la neutralidad de emisiones en 2050



2019 Pacto Verde

Conjunto de medidas enfocadas a posicionar a Europa como el primer continente europeo neutro en emisiones de carbono



2020 Estrategia H₂


Se fijan medidas a implementar para el impulso del H₂, por medio de la estrategia europea de hidrógeno y la hoja de ruta del hidrógeno de España



2022 REPowerEU

REPowerEU tiene el objetivo de reducir la dependencia europea sobre combustibles fósiles importados de Rusia

Objetivos de transición energética

Objetivos de transición energética	2030 		2050 	
	2030	2050	2030	2050
 Reducción emisiones	23%	90%	55%	Net Zero
 Fuentes renovables	42%	97%	45%	N/D
 Eficiencia energética	39,5%	N/D	32,5%	Economía Circular
 Electrolizadores H ₂	4GW	N/D	80GW	N/D
 H ₂ producido ¹	0,62 MTn	N/D	12,5 MTn	N/D
 Hidrogeneras	100-150	N/D	N/D	N/D
 Producción biogás y biometano	10,41 TWh <i>biogás</i>	N/D	35 bcm <i>biometano</i>	N/D

¹ Electrolizador: 65% eficiencia y 8.000 horas de funcionamiento

Infraestructura gasista España



Infraestructura de H₂ Europea propuesta



La UE está desarrollando un **proyecto para la vertebración de un sistema transeuropeo de hidrógeno** llamado “**Hydrogen Backbone**”, basado en gran parte en el aprovechamiento de las actuales infraestructuras para gas natural, en el que **España podría desempeñar un rol fundamental en el suministro de hidrógeno verde gracias a su elevado potencial en energías renovables** para su producción

Adicionalmente, se cuenta con un avanzado sistema de infraestructura gasista a nivel nacional y un potencial en energías renovables, que permitiría a España jugar un papel relevante como hub de hidrógeno a nivel europeo

En este contexto, Sedigas, junto con los operadores del mercado gasista, se plantea la necesidad de analizar el potencial de los gases verdes como vector energético en la transición energética

Actualmente en el ecuador del proyecto

45 Reuniones mantenidas

sedigas



Transportistas



Distribuidoras



Comercializadoras



Contenido

2. Primeros Resultados



Escenarios energéticos y de descarbonización

✓ Contexto regulatorio

- Caracterización de soluciones de descarbonización

sedigas

Objetivos Ambiciosos

Se realizan revisiones regulares de las políticas, fijando **objetivos cada vez más ambiciosos de descarbonización y donde los gases renovables son cada vez más relevantes**

Impulso G. Verdes

REPowerEU fija **objetivos de producción** de Biometano y H₂ (**+300TWh c/u**) y recientemente **se anunció la creación del Banco del H₂** (3.000 M€)

Planes Nacionales

A nivel nacional los distintos países están **actuando ya para el desarrollo de los gases renovables**: PNIEC, Hojas de Ruta, Certificados de garantías de origen...

España al nivel de UE

España debe desarrollar objetivos vinculantes y medidas específicas para gases verdes, siendo de interés las iniciativas llevadas a cabo por otros países de referencia

Mejores prácticas

Portugal: objetivos de inyección de H₂ en red: **10-15% en 2030** (vinculante), **40-50% en 2040** y **75-80% en 2050**

Francia: objetivo de **22 TWh** de biometano en red e incentivos
Dinamarca: Inyección actual de **25%** de biometano en red GN

 *Porcentaje de demanda nacional de usuario final*



Escenarios energéticos y de descarbonización

- Contexto Regulatorio
- ✓ Caracterización de soluciones de descarbonización



Los gases renovables serían competitivos a nivel industrial desde ya en las actuales condiciones de mercado, siendo el reemplazo más viable del Gas Natural



En el sector terciario el biometano y el H₂ también podrían jugar un rol importante, mejorando a las actuales bombas de calor de gas que ya son competitivas a día de hoy



Se espera que los gases renovables sean una de las tecnologías más competitivas en vivienda existente, jugando también un rol en vivienda nueva según sus características



El gas renovable será determinante en la transición energética del transporte por carretera (especialmente en t. pesado), teniendo también reservado una papel relevante en aviación, marítimo y ferroviario



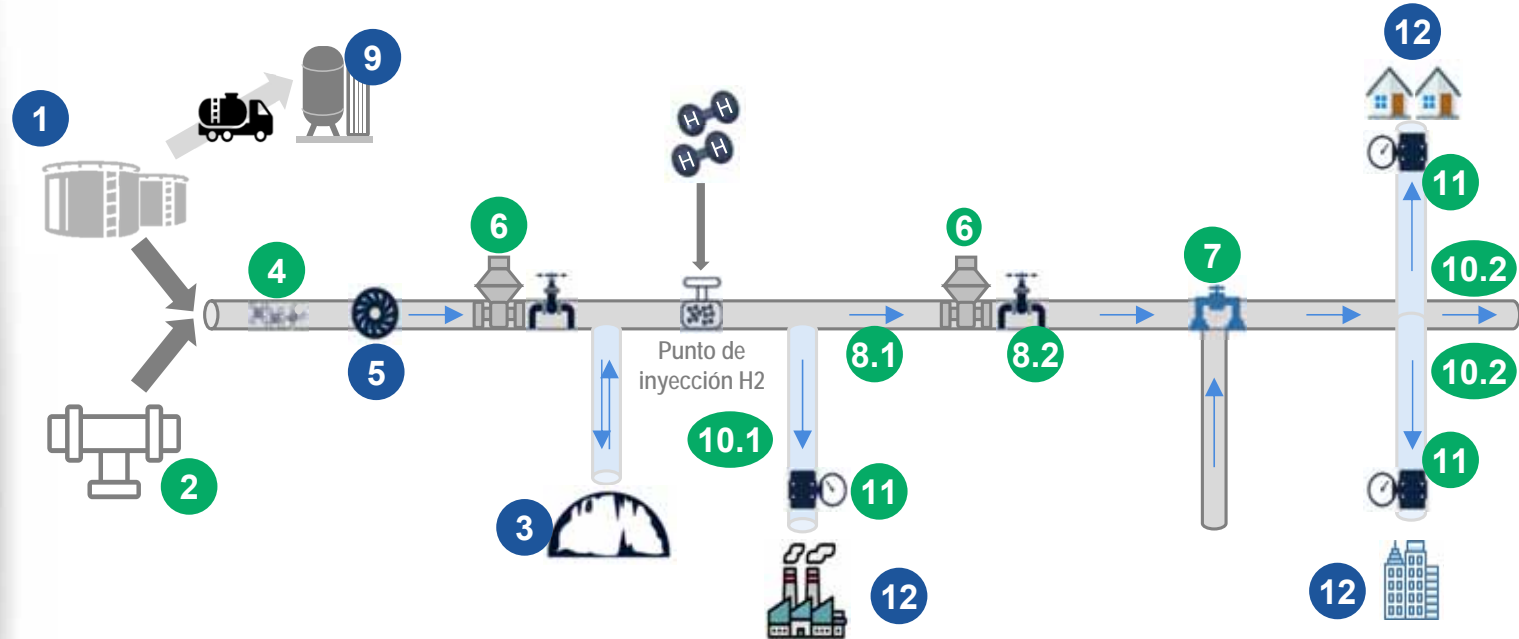
Análisis técnico-económico y ambiental

✓ Entendimiento de los activos de la red

- Estudio de tolerancia / preparación de los activos

sedigas

Visión general de los componentes del sistema gasista



- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| 1 Regasificadora | 6 Estación de regulación y medición (ERM) | 11 Contadores |
| 2 Conexión internacional | 7 Válvulas | 12 Usuarios (<i>Residencial, Terciario, Industrial, Generación</i>) |
| 3 Planta de almacenamiento | 8 Redes de Media (8.1) y Baja (8.2) presión | |
| 4 Redes AP (transporte) | 9 Planta satélite GNL | |
| 5 Estación de compresión | 10 Acometidas de Alta (10.1) y Media-Baja Presión (10.2) | |
- # Elementos ya analizados
Elementos pendientes de analizar



Análisis técnico-económico y ambiental

- Entendimiento de los activos de la red
- ✓ Estudio de tolerancia / preparación de los activos

sedigas



Más del 95% de la red gasista de transporte y distribución se encuentran preparadas para un escenario 100% H₂



Las ERMs estarían preparadas para operar con 100% H₂ a nivel de compatibilidad de materiales con pequeñas adaptaciones, si bien, se debe analizar su capacidad



Más del 80% de las válvulas de la red actual serían compatibles en un escenario de 100% H₂, requiriéndose solo adaptaciones menores de algunos elementos



Existe compatibilidad de materiales de acometidas para casi el 100% de la red, si bien es posible que sea necesario reforzar la red por motivos de saturación o caídas de presión



La progresiva instalación de contadores electrónicos permitirá adaptarse con más rapidez a distintos blendings de gas renovable evitando entre otros su recalibrado manual

Contenido

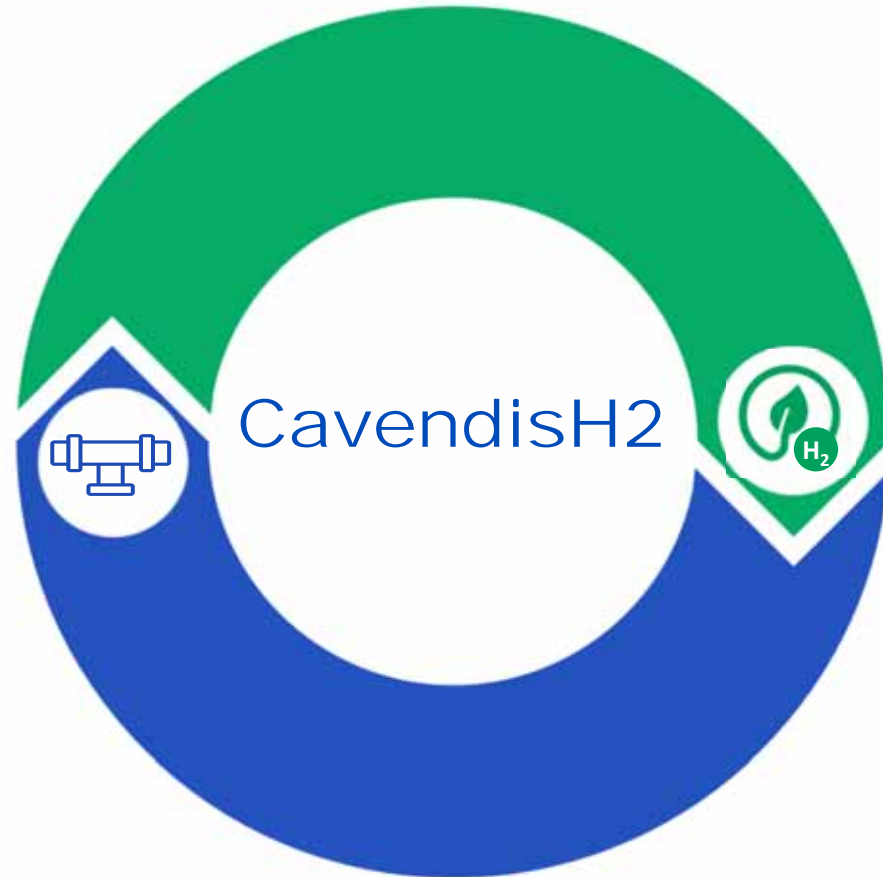
3. Próximos pasos

Próximos pasos

- Definición de escenarios potenciales de descarbonización** para cumplimiento de objetivos, por horizonte temporal (2030-2040-2050), **y análisis de penetración de gases renovables**
- Finalización del análisis de tolerancia de elementos de la red** y análisis de la evolución necesaria de esta en función del escenario
- Análisis de los costes de adaptación**, plan de inversión y sostenibilidad financiera del sistema gasista **y soporte en la definición de estrategia regulatoria**
- Análisis del potencial rol de las infraestructuras del sistema gasista español** en el largo plazo **y estrategia sectorial**

¡Gracias!

sedigas



sedigas.es

Síguenos aquí: <https://www.gasrenovable.org/tipos-gas-renovable/hidrogeno-renovable/?tab=think-tank>

¿Qué es el gas renovable? Documentación Proyectos Guía Actualidad Conecta Contacto

Biometano **Hidrógeno** Gas sintético

Usos y ventajas Datos y estadísticas **Think Tank**

Usos y ventajas Datos y estadísticas Think Tank

Creación y Objetivos

Organización
Documentos y Resultados
➤ Resultados del GT de Regulación
➤ Conclusiones
➤ Documentos
➤ Resultados del GT de Infraestructuras
➤ Conclusiones
➤ Documentos
➤ Resultados del GT de Utilización y Consumo
➤ Conclusiones
➤ Documentos
Artículos/foros en proceso

El Think Tank para el Estudio de la Inyección y Almacenamiento del H₂ en las Infraestructuras del Gas Natural se lanzó el 24 de julio de 2020.

Está impulsado por Sedigas con participación de las siguientes entidades españolas relacionadas con el hidrógeno: