



Cofinanciado por
la Unión Europea



PCI 9.24.1.

Hydrogen Storage North-1

Resumen no técnico

Contenidos

1. Antecedentes e hitos en el desarrollo del hidrógeno verde	3
1.1 Contexto europeo	3
1.2 Contexto nacional	4
2. El hidrógeno renovable	4
2.1 ¿Qué es el hidrógeno renovable?	4
2.2 ¿Cómo se produce?	4
2.3 Ventajas del hidrógeno renovable	5
2.4 Usos y aplicaciones del hidrógeno verde	6
2.5 El hidrógeno verde: reto y oportunidad para Cantabria y España	6
3. Presentación del proyecto	7
3.1 Enagás Infraestructuras de Hidrógeno	7
3.2 Almacenamiento subterráneo de hidrógeno Hydrogen Storage North-1	7
3.3 Principales instalaciones del proyecto	9
3.3.1 Cavidades salinas	9
3.3.2 Ductos de conexión	10
3.3.3 Instalaciones de compresión y purificación	11
3.4 Calendario del proyecto	12
4. Ámbito geográfico	13
5. Principales impactos del proyecto y medidas de mitigación previstas	15
5.1 Principales impactos del proyecto	15
5.2 Medidas de mitigación previstas	16
6. Plan de Participación del Público	17
6.1 ¿Qué es la Participación Pública?	17
6.2 Funciones de los agentes implicados	18
6.3 Desarrollo del Plan Participación del Público	18
7. Procedimiento de concesión de autorizaciones reglamentarias	19
8. Información adicional	19

1. Antecedentes e hitos en el desarrollo del hidrógeno verde

El compromiso con la lucha contra el cambio climático recogido en la política energética europea y nacional pone de manifiesto la necesidad de una transición hacia una economía descarbonizada. Esto supone un profundo cambio de paradigma en el modelo energético, en el que la soberanía energética es una prioridad para Europa y España.

El **hidrógeno verde emerge como el vector energético** que permitirá descarbonizar la industria y el transporte pesado, fundamentalmente, reemplazando a los combustibles fósiles.

Este nuevo contexto exige el desarrollo de las infraestructuras necesarias para:

- **Acercar la oferta y la demanda** y posibilitar la penetración del hidrógeno verde en el *mix* energético.
- Conseguir el **almacenamiento de energía** que habilite la adecuación de los suministros energéticos con un *mix* renovable, caracterizado por una alta variabilidad y una escasa capacidad de gestión.
- Garantizar la **competitividad de la industria** en un escenario que avanza hacia ser NetZero en 2050.
- Posibilitar la **penetración del hidrógeno verde** en el *mix* energético, considerando las características y localización de su producción y demanda.

1.1 Contexto europeo

El **Acuerdo de París de 2015** y la **Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas** marcaron el inicio de una agenda global comprometida con la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático, que implica la transformación del modelo económico-energético para avanzar hacia la descarbonización.

La Comisión Europea confirmó su compromiso estratégico con esta agenda y con la transición energética con la pre-

sentación, en diciembre de 2019, del Pacto Verde Europeo (Green Deal), un paquete de iniciativas políticas cuyo objetivo es situar a la Unión Europea (UE) en el camino hacia la neutralidad climática (cero emisiones netas) de aquí a 2050. Con el Pacto Verde Europeo, la UE se convirtió en la primera región a escala mundial en adquirir un compromiso de cero emisiones netas a largo plazo, reforzando su posición de liderazgo en la lucha mundial contra el cambio climático. El Consejo Europeo refrendó el Pacto, reconociendo que **todas las políticas pertinentes de la UE deben estar en consonancia con el objetivo de neutralidad climática.**

En febrero del año 2022, la guerra de Ucrania supuso un cambio de paradigma energético. Dos semanas después de la invasión de Rusia, la Unión Europea presentó el Plan REPowerEU, que dotaba al continente de una política energética común con la seguridad de suministro, la descarbonización y la competitividad como grandes pilares. Como recurso limpio y autóctono, Europa apostaba por el hidrógeno verde como aliado fundamental para ser Net Zero en 2050 y establece con REPowerEU un **objetivo de consumo en el continente de 20 millones de toneladas de hidrógeno renovable en el año 2030.**

La Unión Europea reforzó el compromiso con el hidrógeno verde y sus infraestructuras y en 2024 consiguió avances muy significativos:

- En abril, la Comisión Europea publicó la lista de **Proyectos de Interés Común europeo** (PCIs), que por primera vez incluye infraestructuras de hidrógeno, y anuncia los resultados de la primera subasta del **Banco Europeo del Hidrógeno** (creado en 2023), que confirmó el potencial de la Península Ibérica para producir el hidrógeno más competitivo de Europa: cinco de los siete proyectos adjudicados eran de España y Portugal.
- En junio, la UE aprueba la Directiva y el **Reglamento de Hidrógeno y Gas Descarbonizado**, decisivos para articular la red europea de hidrógeno.
- En diciembre, el Banco Europeo del Hidrógeno abre una nueva subasta con un 50 % más de fondos, a los que el Gobierno de España añadió 400 millones de euros para apoyar el desarrollo de los proyectos de nuestro país.

La mayoría de los estados miembros de la Unión Europea han dado pasos clave en el año 2024 para el desarrollo de este vector:

- 17 países ya han publicado sus Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima (PNIEC) definitivos con objetivos de potencia de electrólisis (≈52 GW en total).
- 48 proyectos de infraestructuras reconocidos como PCI de hidrógeno.
- ≈ 21.000 km de infraestructuras de PCI de hidrógeno.
- ≈ 60.000 M€ de CAPEX en infraestructuras PCI.

Las infraestructuras de hidrógeno de España formarán parte de la futura red de hidrógeno de Europa, imprescindible para cumplir los objetivos de descarbonización, autonomía energética y competitividad de la Unión Europea.

1.2 Contexto nacional

El Gobierno de España ha trasladado el marco de política energética europea al ámbito nacional. Plenamente alineada con el Pacto Verde Europeo, España cuenta desde febrero de 2019 con el **Marco Estratégico de Energía y Clima**, que constituye la herramienta clave para lograr el objetivo de descarbonizar nuestra economía, y mediante el cual se dota de un marco normativo y jurídico a las medidas que faciliten el cambio hacia un modelo económico sostenible y competitivo que contribuya a frenar el cambio climático.

Los principales elementos de este son: la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 (ELP), la Estrategia Contra la Pobreza Energética, y la Estrategia de Transición Justa. Estos elementos se encuentran reforzados por toda una serie de estrategias y hojas de ruta sectoriales, como la **Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable**.

El **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030**, aprobado en septiembre de 2024 en Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), eleva la ambición **en el despliegue de las energías renovables e incrementa al 74 % el objetivo de consumo de hidrógeno para la industria española en 2030**, frente al 42 % que recoge la Directiva RED III. De un consumo de aproximadamente 650.000 toneladas, unas 500.000 serían de hidrógeno renovable.

Además, el PNIEC triplica la potencia de electrolizadores para la producción de hidrógeno renovable prevista en el anterior plan de 2021 hasta los 12 GW en 2030, y marca el objetivo de que para entonces un 17,26 % de los combustibles utilizados por el transporte español sean renovables de **origen no biológico, como el hidrógeno**.

Estos objetivos ponen de manifiesto que el hidrógeno **renovable es un proyecto país en el que España tiene una** oportunidad histórica de convertirse en un *hub europeo*. El PNIEC destaca el desarrollo de la red interior de hidrógeno y el corredor internacional H2med como infraestructuras estratégicas.

2. El hidrógeno renovable

2.1 ¿Qué es el hidrógeno renovable?

El hidrógeno es el elemento químico más abundante del planeta y está presente en el 75 % de toda la materia de la Tierra. Este compuesto suele encontrarse junto con otros elementos químicos como el oxígeno formando agua, o el carbono formando otros compuestos orgánicos, como los hidrocarburos.

El hidrógeno verde es un vector energético limpio —no genera emisiones—, autóctono y versátil, lo que lo convierte en el aliado perfecto para la descarbonización de muchos sectores clave de la economía, especialmente aquellos para los que la electrificación no es una solución viable, como la industria intensiva o el transporte pesado.

Este vector energético es una pieza necesaria para agilizar el proceso de transición energética y favorecer una futura economía con cero emisiones netas. Por todo ello, el hidrógeno verde es imprescindible para alcanzar los objetivos de descarbonización, seguridad de suministro y soberanía energética definidos por la Unión Europea en el Plan REPowerEU.

2.2 ¿Cómo se produce?

El hidrógeno verde se produce mediante la electrólisis del agua en unos dispositivos llamados electrolizadores que utili-

zan electricidad para separar el agua (H_2O) en hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2). Cuando esta electricidad proviene de fuentes renovables, como la solar o la eólica, el hidrógeno resultante se denomina “verde” o “renovable”. Este proceso no emite CO_2 , lo que lo convierte en una opción significativa para reducir las emisiones.

Los electrolizadores **que se están utilizando principalmente** son los denominados alcalinos y los **PEM** (membrana de intercambio de protones). Los primeros son más adecuados para procesos industriales con suministro eléctrico estable, debido a que responden con menor rapidez a los cambios en la demanda de electricidad. En cambio, los electrolizadores PEM tienen la capacidad de operar con alta eficiencia y responder rápidamente a la variabilidad eléctrica, por lo que son la mejor opción para las energías renovables como la solar y la eólica.

Gracias a la capacidad del hidrógeno verde para ser almacenado y transportado, es posible desacoplar los procesos de producción y consumo, pudiendo ser **producido en un sitio y utilizado en otro, en el momento que se necesite**.

2.3 Ventajas del hidrógeno renovable

El hidrógeno verde aporta numerosas ventajas en distintos ámbitos y en toda la cadena de valor, desde la sostenibilidad ambiental hasta su contribución al tejido económico del país y el desarrollo tecnológico:

- **Reduce emisiones:** al no emitir CO_2 durante su producción, es clave en la lucha contra el cambio climático.
- **Es versátil:** puede ser utilizado en todos los sectores, especialmente en aquellos difícilmente electrificables como la industria intensiva en procesos con altas temperaturas, la producción industrial de acero y fertilizantes o el transporte pesado.
- **Almacena energía:** es eficaz para almacenar energía renovable, permitiendo su uso cuando la producción es baja. Ayuda, por lo tanto, a gestionar la intermitencia de energías como la solar y la eólica, proporcionando estabilidad.

- Es **autóctono, abundante** y clave para mejorar la competitividad de la industria.
- **Reduce la dependencia energética** de los combustibles importados al ser producido localmente a partir de fuentes renovables como la solar y la eólica.
- **También puede ser transportado y almacenado de manera eficiente**, lo que facilita su integración en la infraestructura energética existente.

Beneficios socioeconómicos

El impulso del hidrógeno verde puede contribuir al desarrollo industrial y la innovación y atraer inversión socialmente responsable.

La red de infraestructuras de hidrógeno de España tendrá un efecto tractor en múltiples sectores de la economía nacional.

El despliegue de esta infraestructura y de las conexiones internacionales tendrá un impacto positivo significativo en la **economía de España y en Cantabria:**

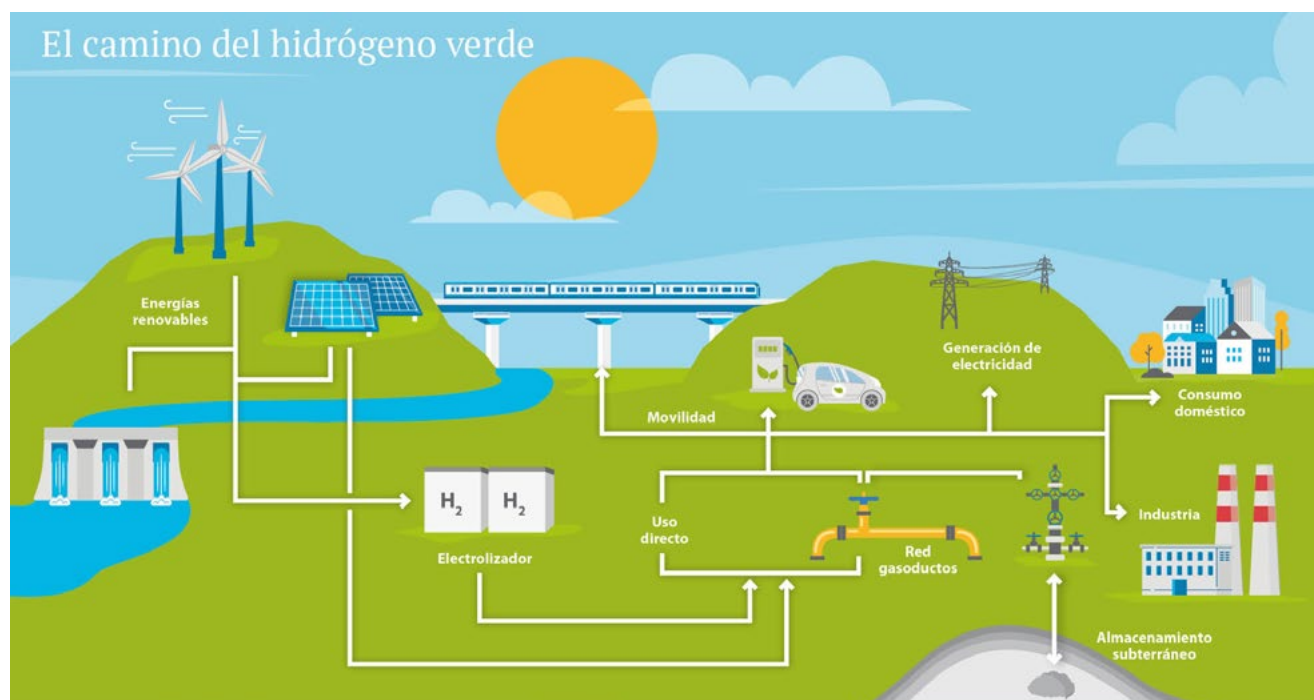
- Impulsará el crecimiento y la competitividad. Contará con una inversión bruta entre 2024 y 2030 de 3.310 M€ para la infraestructura troncal española y una inversión bruta de 860 M€ para almacenamientos subterráneos. Ayudará al desarrollo industrial y tecnológico, impulsando la creación de una industria del hidrógeno y la generación de **tejido empresarial innovador** en España¹.
- Se crearán alrededor de **17.200 nuevos puestos de trabajo** durante la construcción de la red y de almacenamiento y se mantendrán aproximadamente **900** empleos en las fases de operación y mantenimiento².

La economía del hidrógeno en España generará más de 32.000 M€ de PIB y mantendrá unos 81.000 empleos cada año durante su desarrollo³

^{1,2,3} Fuente: Informe “Impacto socioeconómico del desarrollo de la economía del hidrógeno en España”, elaborado por PWC para Enagás (2023)

2.4 Usos y aplicaciones del hidrógeno verde

En la siguiente infografía se muestra el camino que recorre el hidrógeno renovable desde que se produce hasta su utilización final en diferentes sectores y su almacenamiento.



Algunos de los usos más frecuentes de este vector energético son:

- 1 Industrial**
Este vector energético permitirá a la industria minimizar su huella ambiental
- 2 Movilidad**
El hidrógeno verde permitirá descarbonizar el transporte pesado, uno de los sectores que más CO₂ emite a la atmósfera y mejorar la calidad del aire
- 3 Residencial**
Hidrógeno verde para consumo doméstico y comercial.
- 4 Vector de almacenamiento de energía**
Hará posible aprovechar el excedente de producción renovable.
- 5 Generación de electricidad**
En momentos de máxima demanda eléctrica, como sustituto del gas natural a futuro.

2.5 El hidrógeno verde: reto y oportunidad para Cantabria y España

España está excelentemente posicionada para convertirse en el primer *hub* de hidrógeno verde de la Unión Europea gracias a su gran capacidad de generación renovable, su posición geográfica privilegiada, su capacidad tecnológica industrial y su potente red de infraestructuras y amplia experiencia en su gestión.

El desarrollo de este vector energético representa una gran oportunidad. Para ello se están dando grandes pasos con el objetivo de:

- Construir una economía del hidrógeno competitiva, que permita la creación de un mercado líquido.
- Contar con claridad regulatoria y financiación europea para asegurar un mercado integrado.

- Apostar por la investigación y la innovación para escalar tecnologías existentes que garanticen la eficiencia de este mercado.
- Fomentar la colaboración público-privada y facilitar sinergias y alianzas entre empresas que agilicen la transición energética y el desarrollo sostenible.
- Avanzar de manera cohesionada e involucrar en el proceso a toda la cadena de valor del hidrógeno verde.

3. Presentación del proyecto

3.1 Enagás Infraestructuras de Hidrógeno

En abril de 2022, Enagás constituyó la sociedad Enagás Infraestructuras de Hidrógeno, a través de la que la compañía separa sus funciones como operador de infraestructuras de gas natural (*Transmission System Operator*, TSO), de la **gestión de infraestructuras de hidrógeno**.

El objetivo de esta sociedad es el desarrollo, construcción y operación de infraestructuras destinadas a satisfacer la necesidad de transporte y almacenamiento de hidrógeno, en línea con la legislación, los planes y las **hojas de ruta nacionales y europeas**.

En diciembre de 2023, Enagás fue designado por el Real Decreto-ley 8/2023, de 27 de diciembre, como gestor provisional de la red de hidrógeno, o *Hydrogen Transmission Network Operator* (HTNO).

Mediante Acuerdo del Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), en julio de 2024 se habilitó a **Enagás Infraestructuras de Hidrógeno (EIH)** para el ejercicio provisional de las funciones de desarrollo de los Proyectos de Interés Común (PCI) europeo de redes de hidrógeno. Estas funciones incluyen desde la solicitud de autorización, la construcción y puesta en servicio, hasta la vigilancia y mantenimiento de las infraestructuras de transporte y almacenamiento de hidrógeno reconocidas como PCI.

3.2 Almacenamiento subterráneo de hidrógeno Hydrogen Storage North-1

El Proyecto PCI 9.24.1. "Hydrogen Storage North-1", ubicado en Cantabria, tiene el objetivo de desarrollar un almacenamiento de hidrógeno que aporte flexibilidad a la red de hidrógeno cubriendo gran parte de las intermitencias en la generación del hidrógeno renovable, así como las variaciones estacionales relativas a la generación. El almacenamiento de hidrógeno es, por tanto, un habilitador de la red.

Una de las principales ventajas del almacenamiento subterráneo de hidrógeno es su seguridad y eficiencia. Las cavidades salinas, diseñadas específicamente para este propósito, ofrecen un entorno seguro y controlado para almacenar grandes cantidades de hidrógeno. Esta es una técnica de almacenamiento ampliamente utilizada en el mundo, y en Europa en particular, para almacenar gas natural.

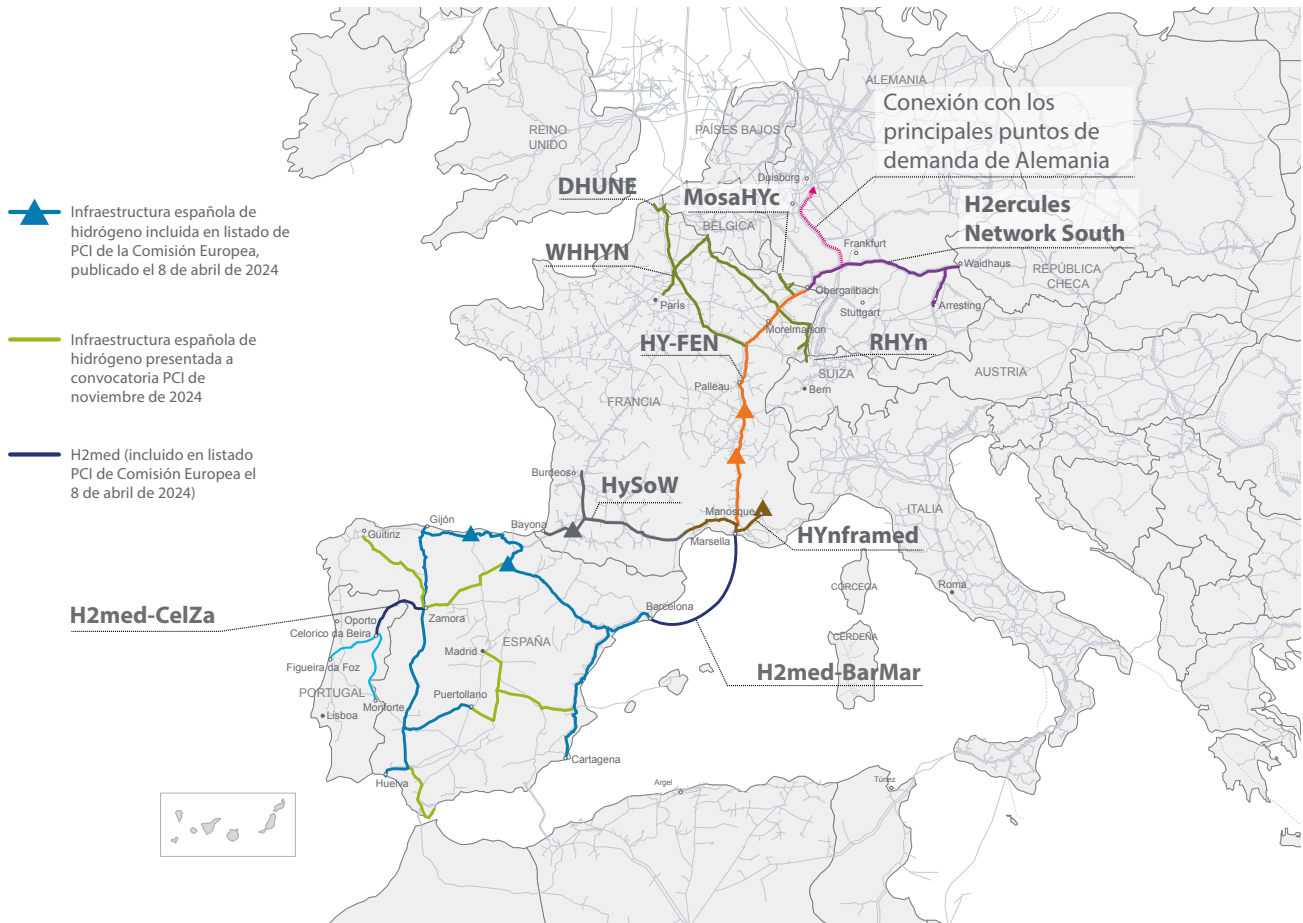
En términos de sostenibilidad, el almacenamiento de hidrógeno en el subsuelo permite aprovechar al máximo los recursos naturales disponibles. Las cavidades salinas creadas, en el caso del PCI North-1 durante el proceso de extracción de sal para su consumo en el proceso productivo de la fábrica de Solvay en Torrelavega, proporcionan una solución eficiente para almacenar hidrógeno y también contribuyen a la economía circular al integrar la construcción de las cavidades del almacenamiento con el uso de la salmuera para un proceso industrial.

En resumen, el almacenamiento subterráneo de hidrógeno ofrece múltiples beneficios: flexibilidad y estabilidad de la red, seguridad y eficiencia en el almacenamiento, y sostenibilidad en el uso de recursos naturales. Estas ventajas hacen que el almacenamiento sea una pieza clave en el desarrollo de la infraestructura necesaria para una transición energética hacia un futuro más verde y sostenible.

El almacenamiento North-1, junto con la infraestructura interior de hidrógeno, y con el corredor europeo H2med, forman el llamado 'Corredor Ibérico del Hidrógeno', considerado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2023-2030 como la infraestructura necesaria para convertir a España en el primer *hub* de hidrógeno renovable a nivel europeo y mundial.

Todos ellos han sido designados por la Comisión Europea como Proyectos de Interés Común europeo (PCI) según la primera convocatoria para proyectos de hidrógeno de abril de 2024. Además, la Agencia Ejecutiva Europea de Clima,

Infraestructuras y Medio Ambiente (CINEA) de la Comisión Europea concedió, en enero de 2025, el 100 % de los fondos [Connecting Europe Facility \(CEF\) Energy](#) solicitados por Enagás para el PCI 9.24.1. Hydrogen Storage North-1.



3.3 Principales instalaciones del proyecto

El almacenamiento subterráneo de hidrógeno North-1 constará de las siguientes instalaciones:

- **Ocho cavidades salinas:** El grupo químico internacional Solvay, cuyas plantas fabrican productos químicos esenciales tales como carbonato o bicarbonato sódico, opera desde 1908 una fábrica en Torrelavega, con las mejores tecnologías disponibles. Solvay, para el suministro de salmuera a su proceso productivo, dispone de una mina de sal en Polanco.

En esa mina, mediante la técnica de sondeos, Solvay desarrollará ocho cavidades salinas, de unos 250.000 m³ de volumen geométrico cada una, específicamente diseñadas para ser utilizadas para el almacenamiento de hidrógeno. La creación de estas cavidades se realizará como parte de la actividad habitual de Solvay, de forma que la salmuera obtenida se utilizará en el proceso productivo de su fábrica de Torrelavega. Tras la creación de las cavidades, Solvay las cederá a Enagás Infraestructuras de Hidrógeno para su utilización como almacenamiento, y será ElH quien las opere y mantenga durante toda la vida útil de la infraestructura.

- **Instalaciones de compresión y purificación del hidrógeno:** el hidrógeno procedente de la red se inyectará en las cavidades salinas en los momentos de mayor generación renovable y será extraído en los momentos en que la demanda de hidrógeno sea superior a la generación. Para ello se requieren compresores que eleven la presión del hidrógeno a la que se necesite para inyectar en ese momento. En estas cavidades, el hidrógeno se humedece y al ser extraído puede arrastrar pequeñas partículas sólidas presentes en las cavidades. Por ello, es necesario filtrarlo y secarlo antes de ser enviado de nuevo a la red, a fin de garantizar que su pureza sea la misma que la del hidrógeno inyectado.
- **Línea eléctrica:** los compresores serán accionados mediante motores eléctricos, por lo que se requerirá suministro eléctrico de origen renovable externo.
- **Ducto de hidrógeno de conexión entre las cavidades salinas y las instalaciones de compresión y purificación:** las cavidades salinas estarán situadas a cierta distancia de la zona donde se ubiquen las instalaciones de compresión y purificación del hidrógeno.

- **Ducto de hidrógeno de conexión entre la red y las instalaciones de compresión y purificación.**

En términos de seguridad, el diseño de todas las instalaciones del almacenamiento cumplirá con todas las normativas y estándares internacionales y nacionales aplicables y vigentes para las infraestructuras de hidrógeno.

3.3.1 Cavidades salinas

Un primer paso del proyecto consiste en el diseño de las cavidades. Con este fin se realizan estudios geomecánicos que, teniendo en cuenta las propiedades de la sal y los condicionantes geológicos, definen la geometría de las cavidades, la distancia entre las mismas y los parámetros de la futura operación del almacenamiento, garantizando su estabilidad y seguridad.

El diseño de las cavidades permitirá obtener un volumen del orden de 250.000 m³ cada una. Se prevé que estén situadas a una profundidad de más de 800 m bajo el nivel del suelo. El proyecto contempla la creación de un total de ocho cavidades de forma secuencial. En una primera fase se desarrollarán cuatro cavidades y, una vez finalizadas, se comenzará el desarrollo de las otras cuatro.

El proceso de creación de las cavidades se inicia con la perforación de los pozos dirigidos desde los que posteriormente se generarán las cavidades. Para la perforación se utilizan equipos especializados capaces de alcanzar la profundidad necesaria.

Una vez el pozo está perforado, se inicia la fase de disolución de la sal mediante la inyección de agua. Este proceso de disolución es monitorizado de manera periódica para comprobar que el desarrollo es conforme al diseño inicial, dando lugar a la formación de las cavidades. El agua necesaria para la construcción de las cavidades no supone ningún incremento en su consumo habitual, ya que se trata del mismo proceso de disolución que realiza Solvay para alimentar de salmuera su planta industrial. Además, gran parte de su consumo es recirculado.

Una vez creadas las cavidades, se someten a pruebas rigurosas de estanqueidad que deben ser aprobadas por las autoridades mineras, siguiendo las mejores prácticas actualmente desarrolladas en Europa para este tipo de instalaciones. Se implementan sistemas de monitoreo continuo para detectar y corregir cualquier anomalía, asegurando

siempre la seguridad y eficiencia del almacenamiento de hidrógeno.

La ventaja que ofrece la sal frente a otros tipos de almacenamientos subterráneos es su mayor capacidad para absorber las variaciones de presión que se producen durante la inyección y extracción de hidrógeno, favoreciendo la integridad y estabilidad del almacenamiento

3.3.2 Ductos de conexión

El proyecto contempla la instalación de ductos de conexión que enlazarán las cavidades salinas con la planta de tratamiento e instalaciones de compresión y estas con la red de transporte principal, garantizando una transferencia segura y eficiente del hidrógeno. Estos ductos estarán diseñados bajo estrictas normativas de seguridad y emplearán materiales de alta resistencia a la presión y a la corrosión. Además, se implementarán sistemas de monitoreo para detectar cualquier anomalía y asegurar la integridad del Sistema en todo momento.

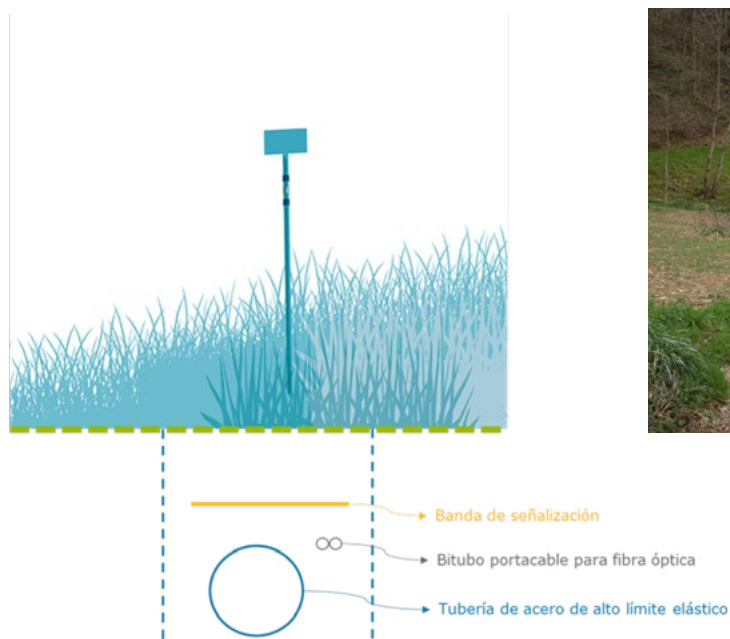
Revestimiento externo del ducto	Proporciona protección ante las condiciones del terreno
Revestimiento interior del ducto	Proporciona protección y aislamiento entre el ducto y el hidrógeno

El ducto quedará enterrado de la siguiente manera, acompañado por un bitubo para facilitar el tendido del cable comunicaciones de control y de seguridad.

La tecnología utilizada para el transporte del hidrógeno, tanto por criterios de seguridad de la población como por criterios económicos y ambientales, es la conducción enterrada.

A continuación, se especifican las características técnicas de la conducción:

- Diámetros: se utilizarán diámetros entre 16" y 24".
- Material: acero de alto límite elástico.
- Revestimiento externo y protección interna.
- La conducción irá enterrada a lo largo de todo su recorrido, con una cobertura mínima de 1 m. sobre la generatriz superior de la conducción.
- Protección anticorrosiva mediante sistema de corriente impresa.



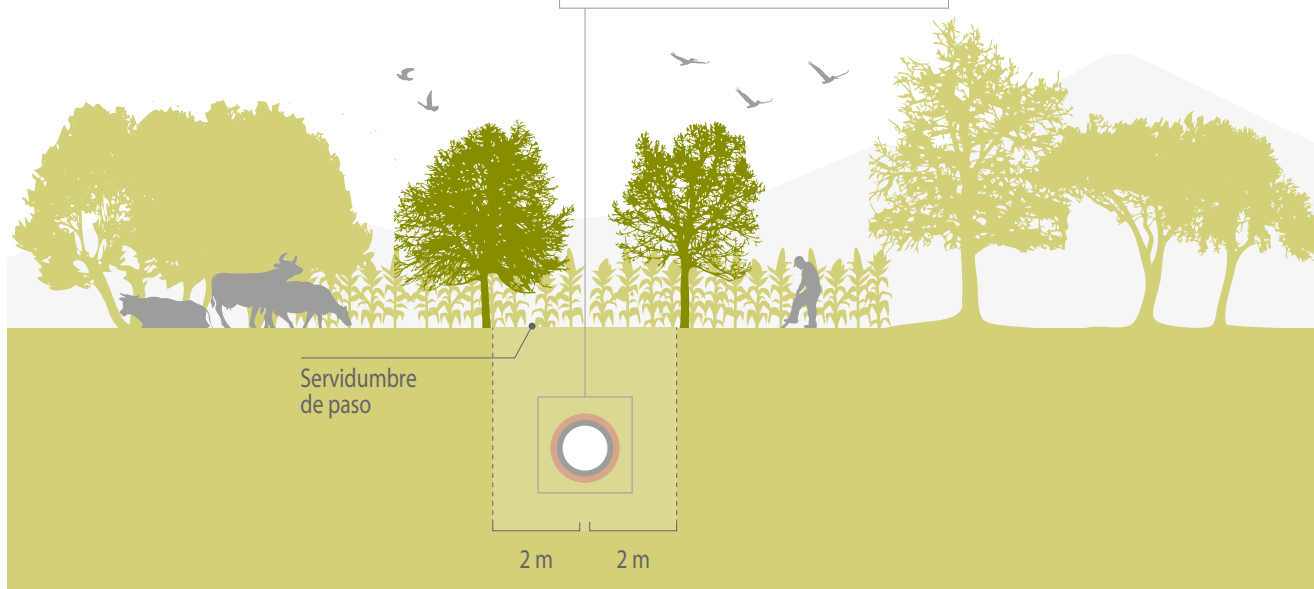
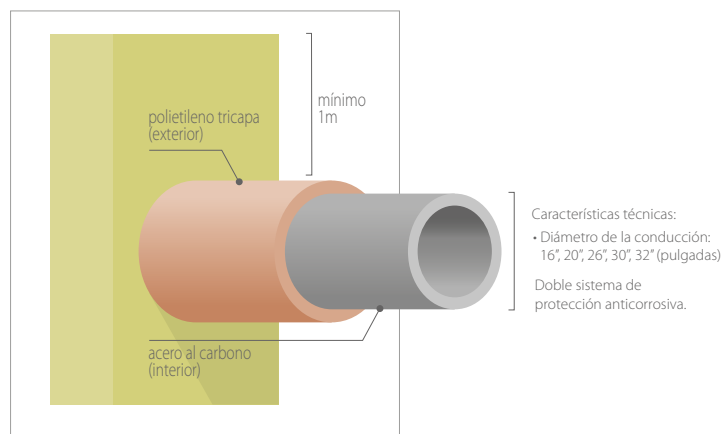
Para la ejecución de la obra se requiere la implantación sobre el terreno de una pista de trabajo. Esta ocupación será de carácter temporal mientras se ejecuta la obra y será restituida a su estado original una vez se finalice.



Una vez finalizada la obra, se dispondrá de dos zonas denominadas “Servidumbre de paso” y “Zona de limitaciones al dominio” de la siguiente manera:

Servidumbre de paso y zona de limitación del dominio

Una vez finalizada la obra, se dispondrá de dos zonas denominadas “Servidumbre de paso” y “Zona de limitaciones al dominio” de la siguiente manera.



En la zona 1 (servidumbre de paso) se constituirá una servidumbre permanente de paso sobre una franja de terreno de un ancho de dos metros a cada lado del eje de la canalización para facilitar el acceso de personal para labores de vigilancia y mantenimiento. En esta zona no se permitirá la plantación de árboles o arbustos de tallo alto que puedan afectar a las instalaciones de la canalización.

En la denominada Zona 2 o zona de limitaciones al dominio no se permite la realización de obras, construcciones o edificaciones sin permiso de las autoridades competentes.

Adicionalmente la red contará con un conjunto de posiciones de válvulas, una infraestructura que permite la segmentación y bloqueo de un tramo de gasoducto por motivos de mantenimiento y de seguridad, y otras instalaciones auxiliares que posibilitan la operación y la integridad del sistema.

Por encima de la infraestructura física, se dispone de una capa de sistemas de control y de gestión del mantenimiento para permitir la supervisión, operación y mantenimiento de manera eficiente y segura de todas las instalaciones.

3.3.3 Instalaciones de compresión y purificación

Una vez acabada su construcción, las cavidades estarán inicialmente llenas de salmuera. Esta salmuera es recuperada en superficie mediante la inyección de hidrógeno antes de la puesta en operación del almacenamiento. El almacenamiento, una vez en operación, tendrá dos procesos principales en función de las necesidades del sistema ayudando a ajustar las diferencias entre demanda y consumo de hidrógeno mediante la inyección o extracción de hidrógeno. Para el proce-

so de inyección se necesitan las instalaciones de compresión y para el proceso de extracción se necesitan las instalaciones de secado y purificación para su tratamiento.

Las instalaciones de compresión son similares a las de una estación de bombeo de agua que cuenta con compresores que permiten dar energía, en forma de presión, al hidrógeno para que pueda ser transportado a través de los ductos de conexión y ser inyectado a la presión de almacenamiento en las cavidades, que se encuentran en el orden de 210 bar cuando están llenas.

El hidrógeno procedente de la red, antes de su paso por los compresores, se somete a un proceso de filtración.

Una vez filtrado, el hidrógeno pasa a través del sistema de tuberías de la instalación hasta las unidades de compresión en las que se incrementa su presión a la requerida en cada momento. El accionamiento de los compresores se realiza mediante motores eléctricos.

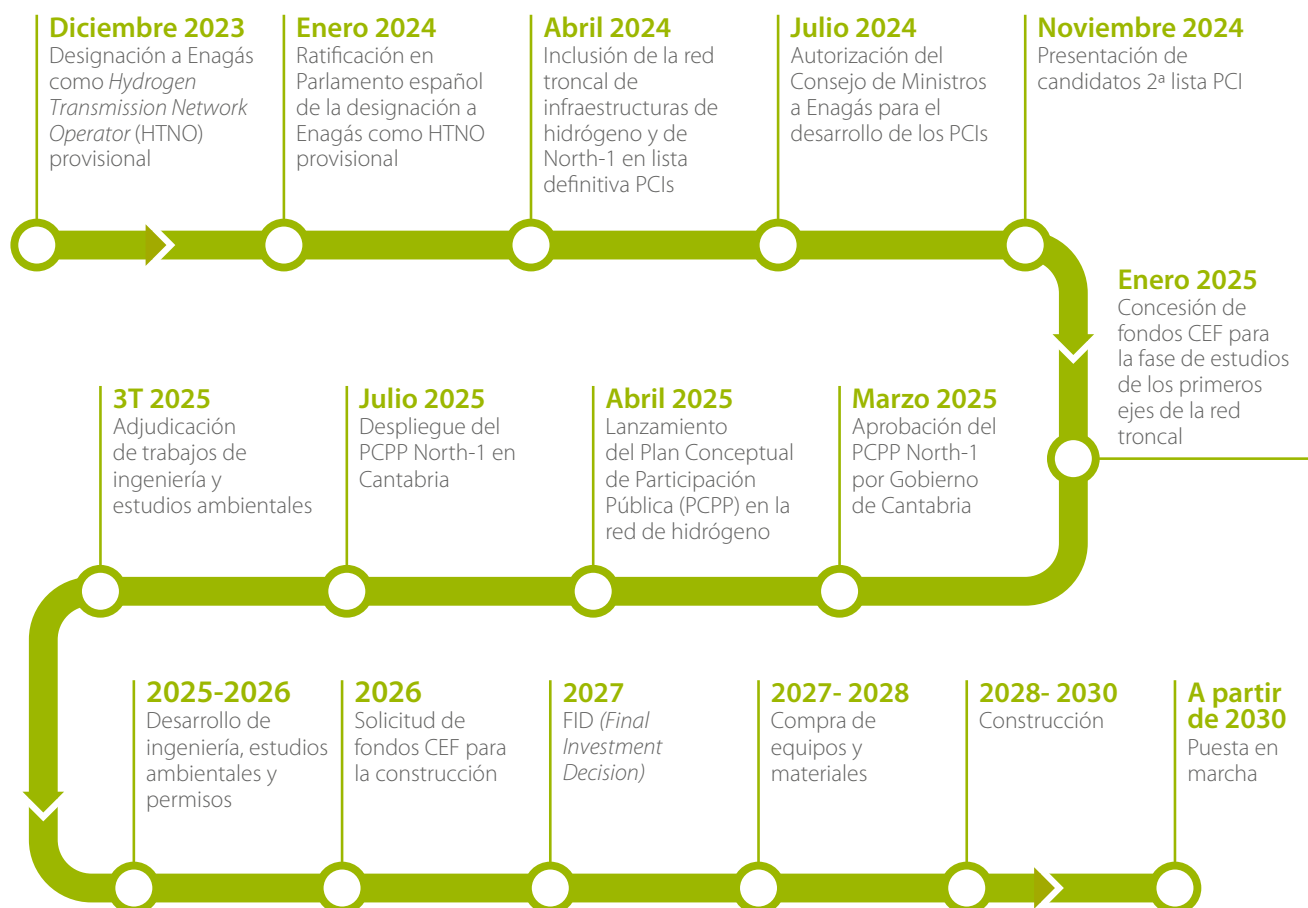
Dado que el proceso de compresión eleva también la temperatura del hidrógeno, antes de su devolución al sistema de transporte este debe ser enfriado. Para ello se emplea un enfriador.

El hidrógeno extraído de las cavidades salinas pasará en primer lugar por unos separadores de gas-agua para eliminar el agua y sólidos que haya podido arrastrar a través de los pozos. Esta serie de equipos se denomina instalaciones de purificación.

La tecnología de secado consiste en varios tamices que hacen pasar el hidrógeno por zeolitas (material microporoso) a alta presión y temperatura ambiente, para luego pasar por filtros que eliminarán el polvo o sólidos que hayan podido ser arrastrados.

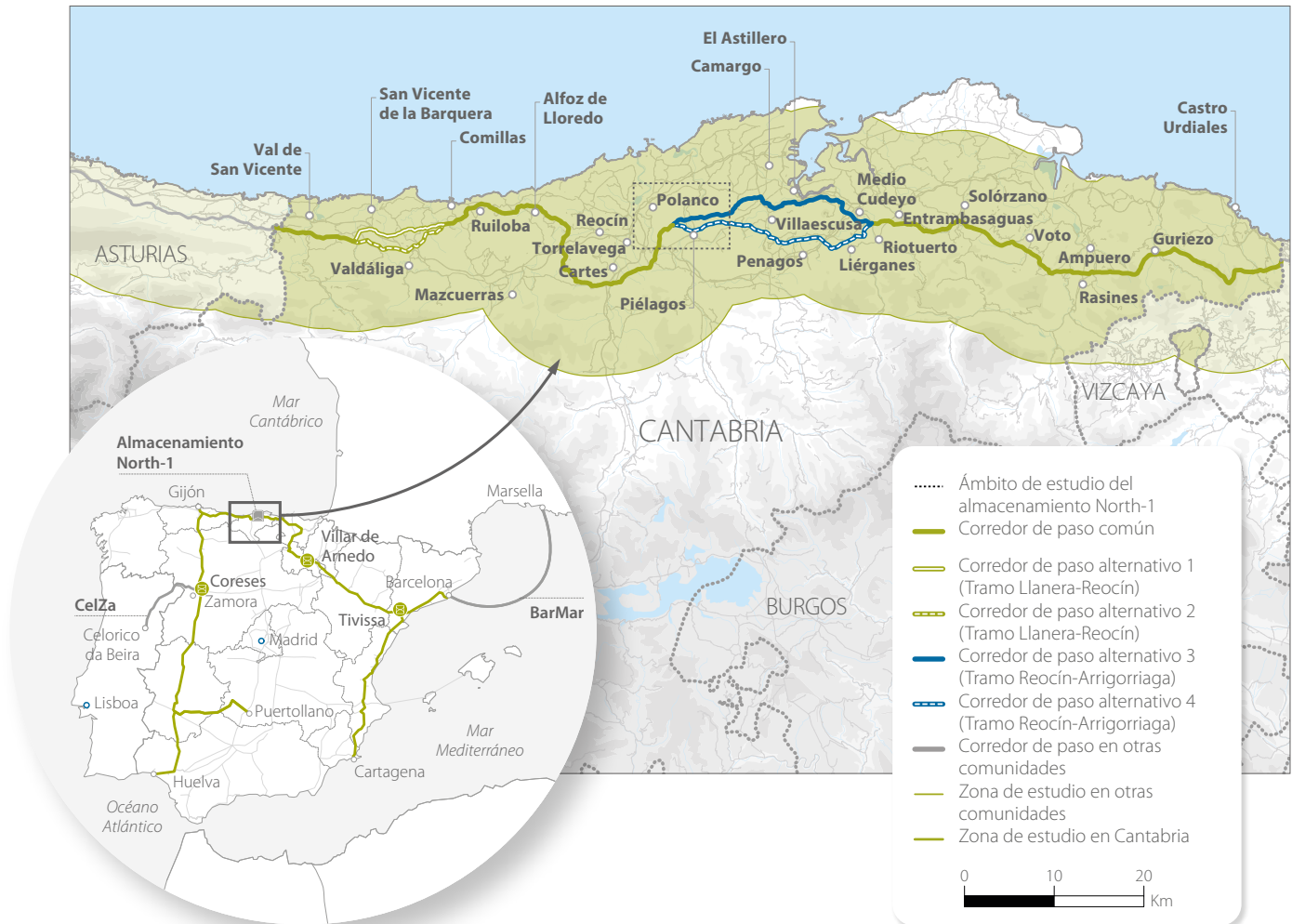
La ubicación e implantación de esta instalación serán determinadas durante el desarrollo de los estudios de ingeniería del proyecto.

3.4 Calendario del proyecto.



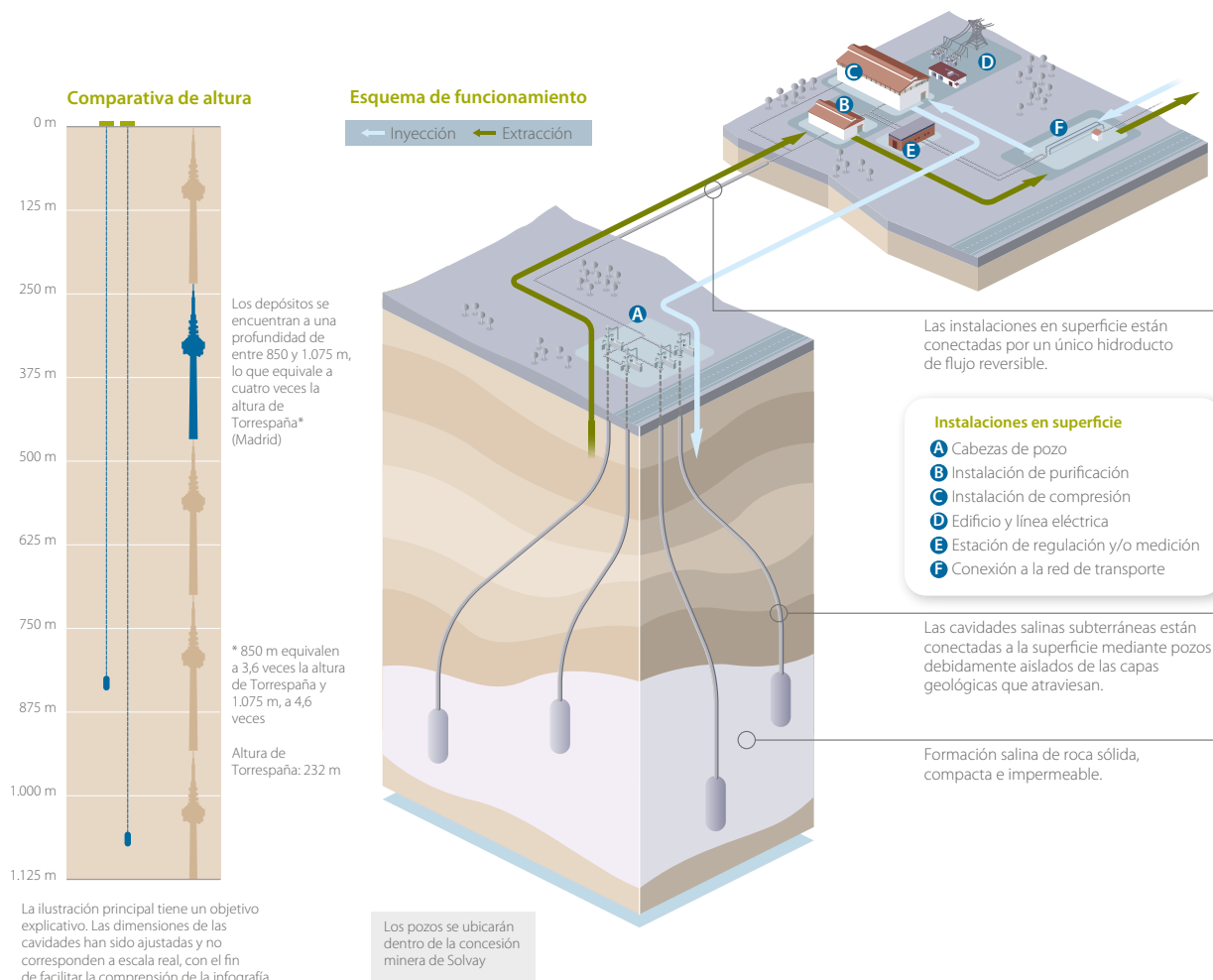
4. Ámbito geográfico

El ámbito de estudio se localiza en la comunidad autónoma de Cantabria, al suroeste de Santander, y abarca siete municipios, siendo los más extensos Piélagos y Polanco.



Más información sobre el trazado de la red interior de hidrógeno española en www.infraestructurasdehidrogeno.es y en el resumen no técnico relativo a ese proyecto.

En el siguiente esquema aparecen las instalaciones que conformarán el Almacenamiento North-1:



La ubicación de las cavidades salinas ha sido seleccionada a partir de estudios geológicos y corrobora su viabilidad por dos estudios independientes geomecánicos, garantizando su idoneidad y estabilidad durante su construcción y en la fase de operación del almacenamiento subterráneo.

Respecto a las instalaciones de compresión y purificación, se estudiarán en fase de proyecto posibles ubicaciones que minimicen las distancias a las cavidades, a la red y el impacto de la línea eléctrica.

Una vez determinada dicha cuestión, el emplazamiento adecuado para esta instalación debe evitar las zonas más sensibles desde el punto de vista ambiental y social. Así mismo, se evitará que los ductos de conexión:

- Se localicen o discurren próximos a núcleos urbanos y zonas de alta densidad de población, concentración de vehículos y personas.

- Generen interferencias con los planteamientos generales de ordenación del territorio de los diferentes términos municipales afectados o con concesiones mineras a cielo abierto.
- Sean incompatibles con las infraestructuras aeronáuticas, viarias, ferroviarias, hidráulicas, existentes o en fase de proyecto o de construcción.
- Se ubiquen en áreas clasificadas como Espacios Naturales Protegidos, lugares de Interés Comunitario (LIC) o Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA) para asegurar la compatibilidad con la conservación de la fauna y la flora.
- Provoquen interferencias o no minimicen afecciones al Patrimonio Histórico Cultural y Arqueológico.
- Se emplacen en zonas geológicamente inestables.

5. Principales impactos del proyecto y medidas de mitigación previstas

5.1 Principales impactos del proyecto

El área de estudio está formada por espacios de diferente tipo, desde espacios industriales como el entorno de Torre-lavega y Barreda, a espacios verdes como el Monte Cucona o el Monte de Barcenilla.

Las zonas consideradas para la posible ubicación de las instalaciones de compresión y purificación responden además a las exigencias establecidas, minimizando los impactos y preservando los valores ambientales, sociales y territoriales a escala local y regional.

En las condiciones previstas, los impactos más significativos se producirán durante la fase de construcción, siendo un evento acotado en el tiempo y sin repercusiones a largo plazo. Se establecerán medidas preventivas para evitar afecciones a los elementos de interés. El tránsito de maquinaria pesada que produce ruido y polvo podría indirectamente afectar a los grupos faunísticos y a la vegetación de la zona de forma leve en el ámbito de construcción de las instalaciones. No obstante, dada la escala del proyecto y sus actuaciones, no se prevé una fragmentación o pérdida de hábitats a causa de superficies de ocupación temporal.

Las afecciones ambientales son compatibles y ninguna incidirá significativamente en el entorno, al implementarse las correspondientes medidas preventivas y correctoras. Los usos del suelo, la afección paisajística, y la fauna serán protegidos de forma preventiva.

Durante los estudios de detalle se determinarán las medidas preventivas y correctoras para asegurar que la incidencia ambiental del proyecto sea plenamente compatible con los imperativos legales de aplicación, especialmente en lo referente a integración paisajística de los elementos en su-

perficie, además de la flora por la que se declaran hábitats de interés comunitario y la fauna protegida.

Los espacios naturales protegidos y las áreas de interés ambiental o patrimonio cultural no se verán afectadas.

Los principales elementos del proyecto a tener en cuenta en este sentido son:

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: Durante la fase de construcción de los ductos de conexión se pondrá especial cuidado al cruce con los distintos arroyos cercanos y al corredor de paso de los ductos.

VEGETACIÓN: Las instalaciones se ubicarán sobre prados, bosques de ribera y bosques de plantación de eucaliptales, pastizales y pastos arbustivos. Se tendrá especial cuidado con la cubierta vegetal en la zona de ubicación de las instalaciones y zonas de acceso.

FAUNA: Los impactos potenciales se circunscriben a los que podrían ser ocasionados durante la fase de construcción, limitándose a posibles molestias a los diferentes grupos faunísticos, pudiendo ocasionar desplazamientos temporales de estos a otras zonas con menos perturbaciones, siendo estos impactos reversibles una vez finalizados los trabajos de construcción.

SUELO. El suelo será protegido en todo momento y el impacto potencial será minimizado. El objetivo es evitar la modificación edáfica de los terrenos, la impermeabilización de los terrenos de las instalaciones de superficie, y la alteración del régimen natural de escorrentía.

PAISAJE. Los posibles impactos en el paisaje serían consecuencia de las afecciones en la vegetación y dependerán de la calidad y fragilidad visual del paisaje.

USO DE RECURSOS ENERGÉTICOS. Durante la construcción y la operación se requerirá el consumo de recursos energéticos. Este aspecto será especialmente relevante durante la fase de operación del almacenamiento, pues el accionamiento de los compresores necesarios para la inyección y extracción del hidrógeno requiere un uso intensivo de energía eléctrica.

GENERACION DE RESIDUOS. Por lo general, podrían producirse durante la fase de construcción pequeñas cantidades de residuos asociados al mantenimiento de la maquinaria de obra y de los equipos de las instalaciones (aceites,

pinturas, etc.), que serán tratados de manera específica para asegurar la protección de los suelos y las aguas. También podría producirse la generación de fracciones de residuos sólidos urbanos (embalajes, cartones, maderas, etc.) especialmente durante las obras.

5.2 Medidas de mitigación previstas

La identificación y evaluación de los posibles impactos permiten definir las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar sus consecuencias, actuando en las distintas fases de desarrollo del proyecto: diseño, construcción y operación.

La principal medida preventiva es tener en cuenta las condiciones ambientales del lugar para elegir el emplazamiento óptimo para las instalaciones de compresión y purificación. De igual forma se buscará la ubicación óptima para el recorrido de los ductos de conexión de manera que tengan el menor impacto ambiental.

Se proponen una serie de medidas cuya finalidad es:

- Aprovechar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras de una protección ambiental.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos que las actuaciones derivadas del proyecto puedan producir sobre el medio ambiente en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas a introducir se dividirán en:

- Medidas preventivas: las establecidas por la legislación vigente y las que sin estar establecidas se toman para evitar la aparición del efecto de los elementos definitorios de la actividad (generación de residuos, vertidos, emisiones, etc.).
- Medidas correctoras: dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre el medio una vez finalizadas las obras.

Medidas preventivas en la fase de diseño

Aprovechar la infraestructura viaria y energética (en especial líneas eléctricas) existente para los corredores de paso de los ductos de conexión y de las líneas eléctricas a las instalaciones de superficie, evitando la afección a las masas de vegetación arbórea.

- Eludir las láminas de agua y cursos de agua, tanto de carácter permanente como temporal, y en su caso elegir un punto de cruce con cursos hídricos que no afecte la vegetación y fauna asociada.
- Mantenerse alejado de los núcleos de población, situando las instalaciones lo más lejos posible de las zonas pobladas y otras áreas urbanas.
- Se favorecerá la ubicación en terrenos de cultivos o zonas antropizadas frente a zonas naturales o semi-naturales de bosque, matorral o vegetación de ribera, potenciando la preservación de las zonas con valor ecológico y con presencia de flora singular.
- Se preservarán aquellas zonas de mayor sensibilidad faunística, teniendo en consideración para ello las zonificaciones de las figuras de protección territorial específicas de fauna.
- Se favorecerá implantar las instalaciones sobre suelos con escasa actividad o en grandes parcelas para minimizar la afección a la propiedad.

Medidas preventivas durante la construcción

Las principales medidas preventivas durante la fase de construcción serán las siguientes, quedando siempre supeditadas a las medidas complementarias que se requieran por los órganos ambientales competentes:

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria utilizada.
- Correcta gestión y mantenimiento de suelos vegetales con limitación de trabajos de obra y maquinaria cercana a cursos hídricos.
- Protección de la vegetación durante la ejecución de las obras.
- Estudio, prospecciones y comprobación de la presencia de especies protegidas con el posible ajuste de calendario de trabajos por época reproductiva de especies.

- Señalización de la zona de obra y prohibición de vertido de cualquier tipo de residuo.

Medidas correctoras

Una vez se han finalizado los trabajos de construcción, se procede a la restitución del terreno y de los cursos hídricos que consiste en:

- El restablecimiento de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos y retirada de cualquier residuo.
- En los cursos hídricos cruzados a cielo abierto, se procede a la restauración del cauce y márgenes, y a la limpieza de restos de materiales de desecho o escombros que serán gestionado según la normativa.

Una vez concluidas las labores de restitución, se procede con los trabajos de restauración de la vegetación, que consiste en la realización de todas aquellas labores encaminadas al restablecimiento y recuperación de la vegetación, tales como plantaciones, hidrosiembras, reposición de marras, etc.

6. Plan de Participación del Público

En cumplimiento de lo dispuesto en el Acuerdo de Consejo de Ministros del 30 de julio de 2024, Enagás Infraestructuras de Hidrógeno ha comenzado la tramitación formal para la concesión de autorizaciones aplicable al Proyecto de Interés Común 9.24.1. Hydrogen Storage North-1 en España, conforme al Reglamento (EU) 2022/869 y al Manual del Procedimiento para la Autorización de los PCI de Energía en España, publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en octubre de 2023.

Para ello debe realizar un proceso de Participación Pública previo.

6.1 ¿Qué es la Participación Pública?

La participación o consulta pública persigue los siguientes objetivos:

- Incluir la sensibilidad ambiental y social de la población desde la fase cero del proyecto.
- Asegurar que no se tome ninguna decisión relevante sin consultar al público interesado.
- Hacer accesible la información relevante sobre el proyecto, de forma fácilmente comprensible por parte de los ciudadanos y sin tecnicismos.
- Informar del derecho a participar y de la forma en que se puede ejercer este derecho a todo el público interesado.
- Establecer un canal de comunicación directo para las dudas de la población con los responsables y expertos de cada fase y áreas de un proyecto de complejidad extraordinaria.
- Involucrar al público desde el inicio del proceso de la toma de decisiones y de forma continuada, facilitando la comprensión de la información del proyecto, explicando de forma clara y transparente la necesidad del proyecto y definiendo los temas a tratar en las distintas fases del proyecto. Las actividades deben realizarse en un lenguaje comprensible y accesible a toda la población, poniendo en valor cómo se han tenido en cuenta las variables ambientales, sociales y paisajísticas.
- Obtener información útil del público interesado.
- Justificar la opción adoptada y la forma en que se ha incorporado la aportación del público.
- Posibilitar formas de consulta y participación ciudadana amplias con el fin de informar del derecho a participar y de cómo ejercer ese derecho desde el inicio hasta el final del procedimiento.
- Posibilitar que la diversidad de opiniones tenga canales de expresión a través de las instancias de participación ciudadanas organizadas para la discusión del proyecto.
- Identificar de forma anticipada conflictos potenciales y favorecer las acciones que resuelvan los mismos.
- Considerar las aportaciones de la comunidad en la descripción de las condiciones territoriales, ambientales y sociales potencialmente afectadas a la hora de proceder a la selección de alternativas del proyecto.

6.2 Funciones de los agentes implicados

Las funciones de los agentes implicados en el proceso de participación:

Funciones del promotor

- Desarrollo de un Plan Conceptual para la participación del Público.
- Dotar los recursos necesarios para el proceso de participación pública.
- Asegurar que los ciudadanos disponen de oportunidades adecuadas para participar.
- Garantizar que la información presentada a los ciudadanos sea clara, completa, verídica y comprensible.
- Tomar en consideración los puntos de vista de los ciudadanos.
- Dar debida atención y respuesta a los comentarios, recomendaciones e intereses de los ciudadanos.
- Buscar el consenso.
- Tomar las decisiones finales.

Funciones del público interesado

- Tomar parte activa en el proceso de participación.
- Adquirir conciencia de los distintos intereses y visiones que confluyen en el territorio y entender la necesidad de buscar soluciones de consenso.
- Contribuir desde su perspectiva particular a mejorar y enriquecer las propuestas.

6.3 Desarrollo del Plan de Participación del Público

El proceso se realizará de la siguiente manera:

En el **Procedimiento Previo** se realizará la consulta pública y ciudadana, con la finalidad de informar a todas las partes interesadas sobre el proyecto en una fase temprana y ayudar a determinar las alternativas más adecuadas y las cuestiones per-

tinientes que deban abordarse en el expediente de solicitud. Dentro de este proceso de consulta pública, el promotor del proyecto debe elaborar y desarrollar un Plan Conceptual para la Participación del Público (PCPP), en el que se tomará en consideración cualquier forma de participación y consulta pública.

Durante esta fase se informará a las autoridades nacionales, autonómicas y locales, propietarios del suelo y los ciudadanos que habiten en las proximidades del proyecto, el público general y sus asociaciones, organizaciones o grupos.

El Plan Conceptual para la Participación del Público deberá contar, como mínimo, con los siguientes elementos informativos:

- El folleto informativo del proyecto que contendrá:
 - Descripción general del objetivo.
 - El calendario del proyecto.
 - Zona preliminar de ubicación del almacenamiento.
 - Los impactos previstos.
 - Las medidas paliativas.
 - Instalaciones del almacenamiento.
 - Plataforma de transparencia.
 - Manual de procedimiento.

Este folleto informativo deberá presentar de forma clara y concisa los contenidos relacionados anteriormente, indicando el sitio web del proyecto, así como los datos de contacto para consulta.

- Sitio web del proyecto que contendrá:
 - El folleto informativo.
 - Un resumen no técnico, que se actualizará de forma periódica, en el que se recoja la situación actual del proyecto y en el que se indique de forma clara las modificaciones respecto a versiones anteriores.
 - La programación del proyecto y de la consulta pública, las fechas y lugares de las consultas públicas y audiencias.
 - Los datos de contacto para poder obtener documentos.
 - Los datos de contacto destinados a expresar observaciones y objeciones.

Esta página web la establecerá y actualizará regularmente el promotor del proyecto y estará vinculada a la página web de la Comisión.

- Plan de comunicación para el público: se invitará al público a jornadas informativas presenciales, donde se pondrá a su disposición toda la información relevante del proyecto, y los asistentes podrán manifestar y comentar lo que estimen oportuno.

Como punto final de esta consulta pública, el promotor de la infraestructura dispondrá de información suficiente sobre el ámbito de estudio y sobre las afecciones del proyecto como para plantear una solución que, cumpliendo con los requisitos técnicos del proyecto, permita la mejor integración posible de la infraestructura en el territorio desde los puntos de vista ambiental, social, etc.

El promotor del proyecto **preparará un informe final** en el que resumirá los resultados de las actividades relacionadas con la participación del público antes de la presentación del expediente de solicitud. El promotor del proyecto presentará dicho informe junto con el expediente de solicitud a la autoridad competente. Se tendrán debidamente en cuenta dichos resultados en la decisión global.

7. Procedimiento de concesión de autorizaciones reglamentarias

Finalizado el proceso de información y participación ciudadana, se iniciará el oportuno procedimiento de concesión de autorizaciones reglamentarias de acuerdo con la normativa sectorial minera de aplicación y las Leyes 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado y 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

El promotor presentará ante la Autoridad Nacional Competente (ANC) toda la documentación necesaria para el desarrollo del procedimiento de concesión de autorizaciones reglamentario en orden a la toma de la decisión global.

La Autoridad Competente en España para la autorización de los proyectos de infraestructuras energéticas designadas como Proyectos de Interés Común (PCI, por sus siglas en inglés) a efectos de lo dispuesto en el artículo 8.1 del Reglamento (UE) 2022/869 del Parlamento Europeo y del Consejo de fecha 30 de mayo de 2022 relativo a las orientaciones

sobre las infraestructuras energéticas transeuropeas (Reglamento TEN-E), es la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) dependiente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, según lo establecido en la Disposición adicional quinta del Real Decreto 1054/2014, de 12 de diciembre, por el que se regula el procedimiento de cesión de los derechos de cobro del déficit del sistema eléctrico del año 2013 y se desarrolla la metodología de cálculo del tipo de interés que devengarán los derechos de cobro de dicho déficit y, en su caso, de los desajustes temporales negativos posteriores.

En el presente proyecto hay que indicar que, con fecha 7 de diciembre de 2024, la DGPEM ha enviado un escrito a la Dirección General Industria, Energía y Minas del Gobierno de Cantabria en el que comunica que, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 8.2 del Reglamento TEN-E, ha procedido a notificar a la Comisión Europea con fecha 23 de octubre de 2024 la delegación de responsabilidades de la autoridad nacional competente en el ámbito del citado reglamento ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas del Gobierno de Cantabria para el Proyecto de Interés Común denominado "9.24.1. Hydrogen Storage North-1". A consecuencia de ello, la DGPEM considera, salvo mejor criterio de la Comisión Europea, que la mencionada delegación de responsabilidades es efectiva a todos los efectos.

Para la presentación de estas solicitudes, el promotor deberá elaborar dos documentos principales así como el Estudio de Impacto Ambiental (EIA); llevándose a cabo la tramitación procedente de conformidad con la normativa de aplicación.

ANEXO DEL MANUAL PROCEDIMIENTO PCI
Art 10.1.b) Procedimiento concesión autorizaciones reglamentarias. Reglamento 869/2022

8. Información adicional

Enagas ha puesto a disposición del público el buzón almacenamientoNorth1@infraestructurasdehidrogeno.es para la atención de consultas, dudas, reclamaciones y sugerencias.

Toda la información sobre el proyecto se encuentra disponible en la página web:

www.infraestructurasdehidrogeno.es



Hydrogen Storage North-1



Cofinanciado por
la Unión Europea