



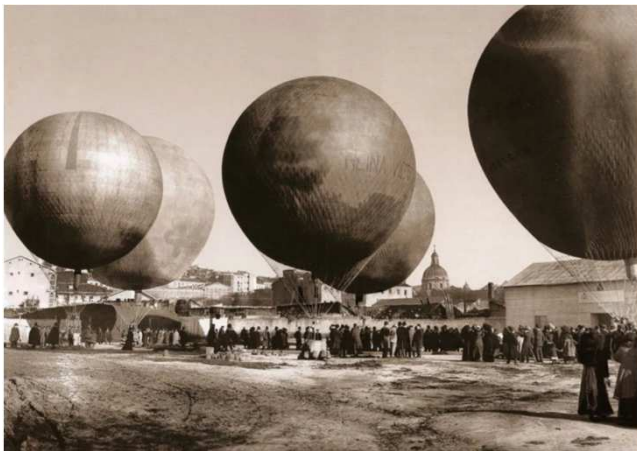
Hidrógeno

Modelo Energético Futuro y el papel de las Infraestructuras gasistas

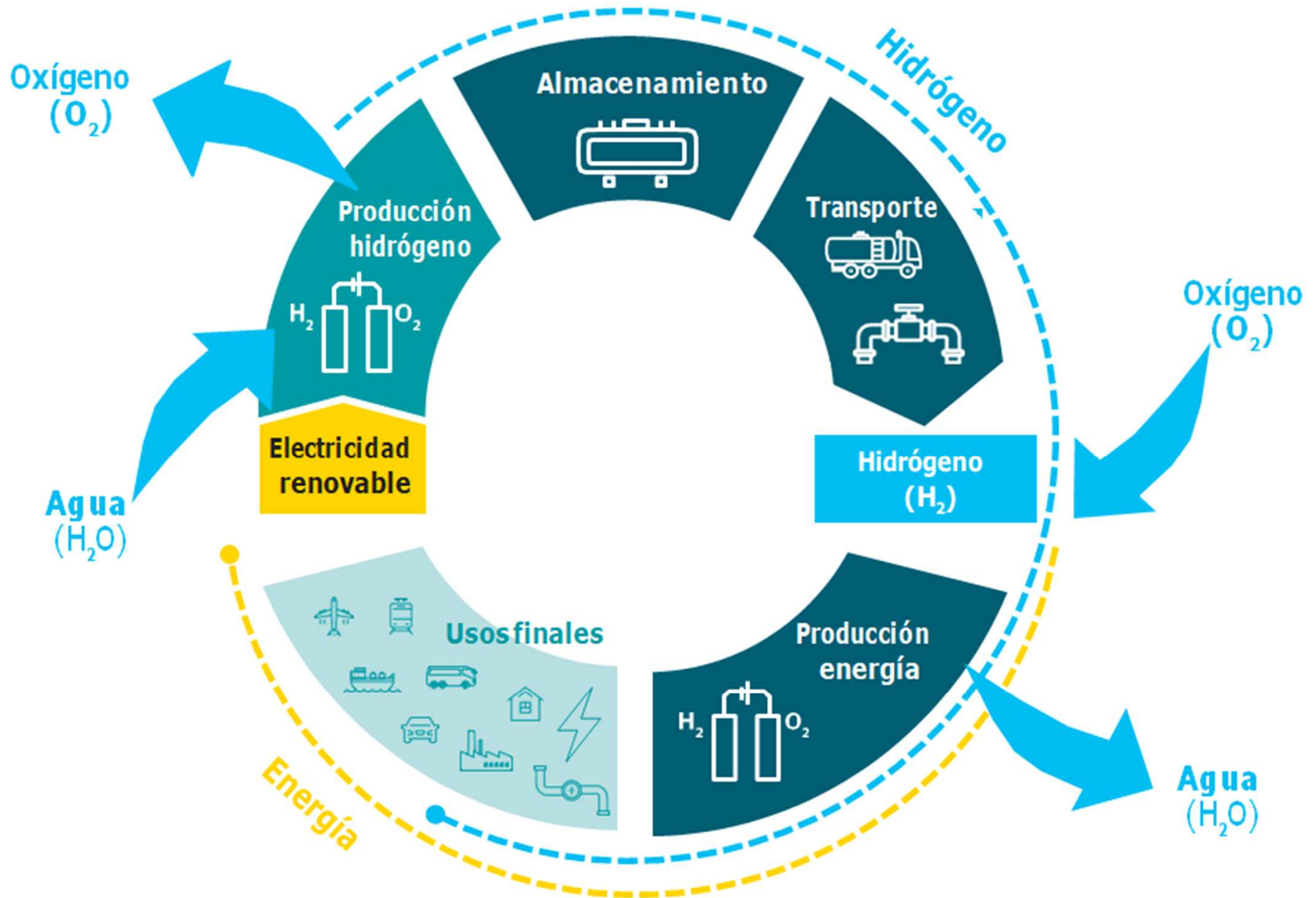
21 de octubre del 2020

Hidrógeno

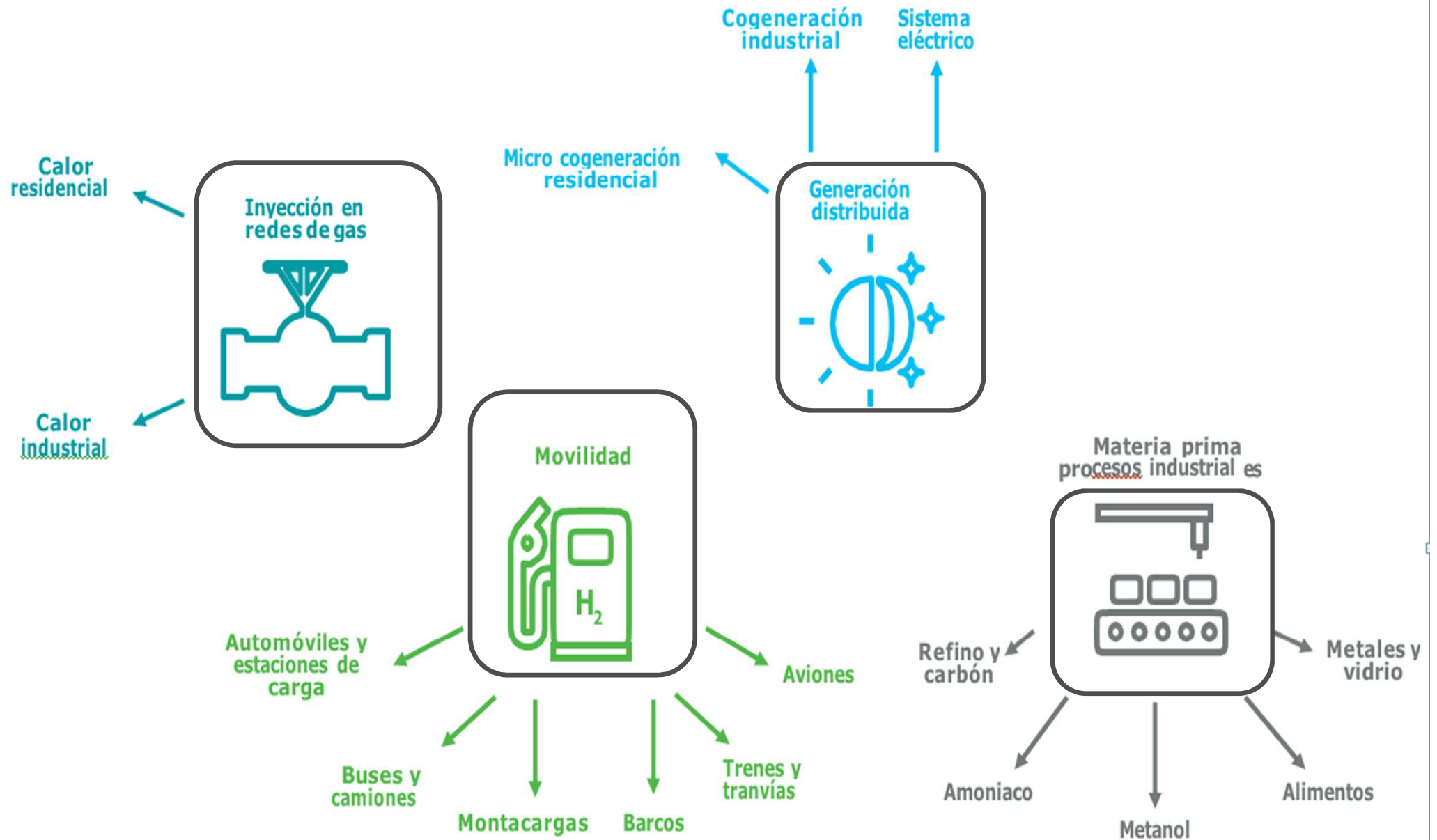
- El hidrógeno es uno de los elementos más abundantes en la Tierra y es posible generar una gran capacidad de energía a partir de su combustión.
- A pesar de ello, es difícil encontrarlo en su forma pura y suele aparecer combinado con otros elementos como el oxígeno en forma de agua (H₂O), por lo que es necesario extraerlo.
- El hidrógeno tiene un alto poder calorífico (39,41 kWh/kg) y una de sus principales ventajas para su aplicación en usos energéticos es su alta densidad energética por unidad de masa.
- El hidrógeno en fase gaseosa presenta el inconveniente de su baja densidad, que hace que se requieran 11,12 metros cúbicos de espacio para almacenar en fase gaseosa un kilogramo de hidrógeno en condiciones de 1 bar de presión y 15°C de temperatura.
- Las empresas distribuidoras de gas natural, tenemos amplia experiencia en el hidrógeno, puesto que en el “Gas Ciudad” ya contenía un 45-48% de hidrógeno en su composición.



Ciclo de Hidrógeno



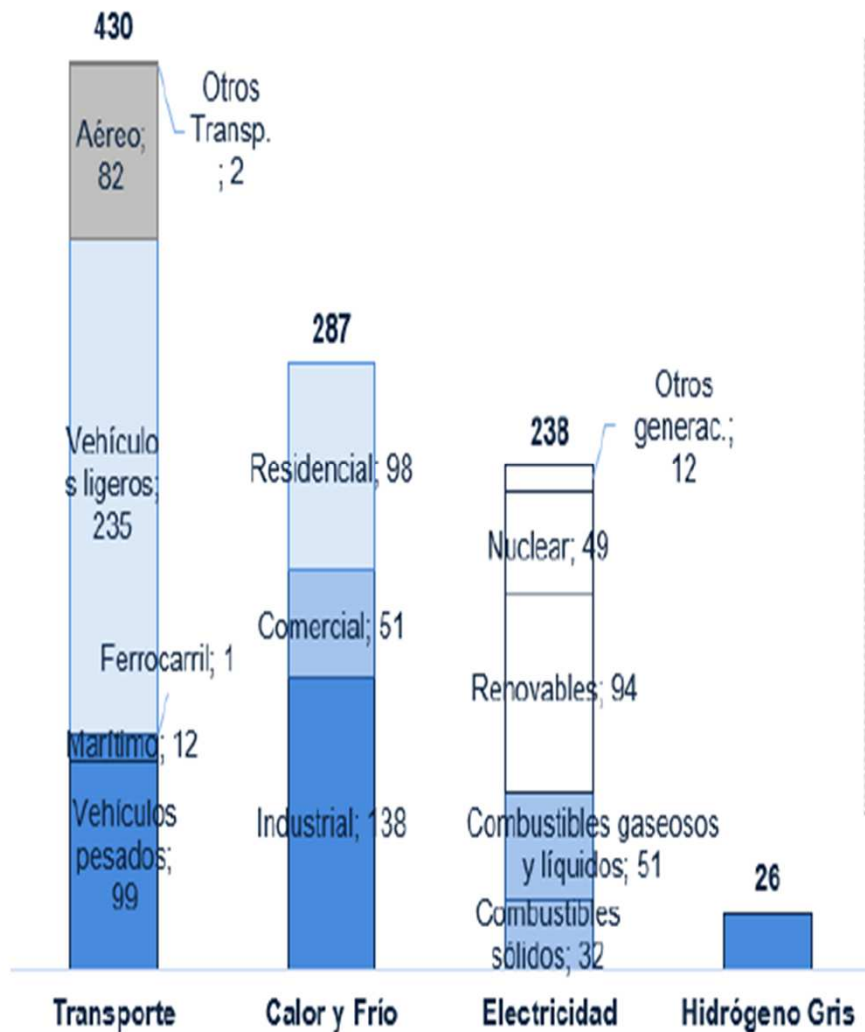
Usos de Hidrógeno



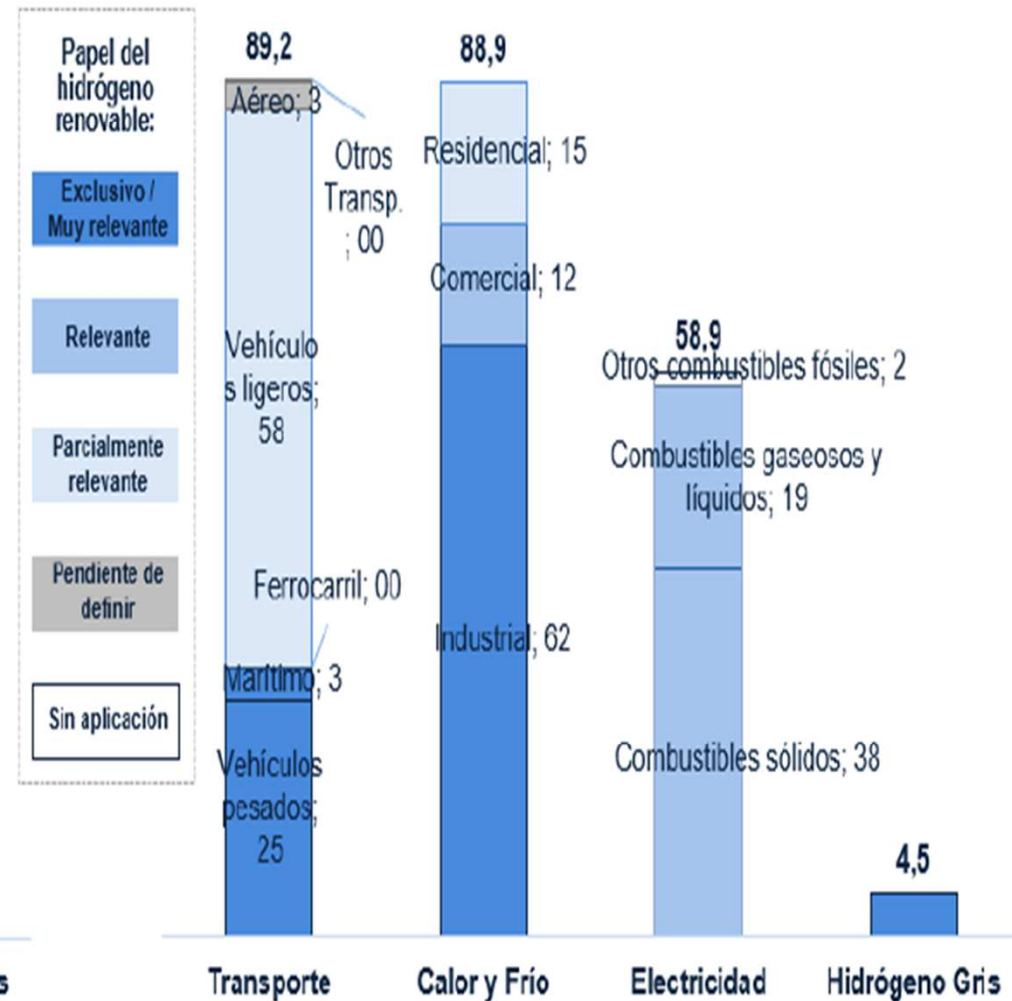
Usos del Hidrógeno

TABLA DE EMISIONES DE GEI Y POTENCIAL DEL HIDROGENO

Consumo energético por sector en España en 2018 - TWh ⁽¹⁾



Emisiones CO2 de uso energético por sector, España 2018 MT CO2 ⁽¹⁾



- Una de las principales ventajas del hidrógeno es que puede almacenarse para consumirse cuando sea necesario, mejorando la flexibilidad del sistema energético. Existen diversas tecnologías que permiten el almacenamiento de hidrógeno en estado gaseoso:
 - 1) **Depósitos de hidrógeno comprimido a alta presión:** Los depósitos de acero y otros materiales que permiten el almacenamiento de hidrógeno a presiones de entre 350 a 700 bares. Sin embargo, la masa de hidrógeno almacenada se reduce por la menor densidad energética del hidrógeno respecto a otros combustibles fósiles, por lo que solo son eficientes para almacenamiento de hidrógeno en periodos cortos de tiempo.
 - 2) **Depósitos geológicos naturales:** se trata de depósitos naturales en cavernas salinas, acuíferos y depósitos de gas natural o petróleo ya agotados que permiten el almacenamiento de grandes volúmenes de hidrógeno por periodos más prolongados de tiempo **y en** condiciones de seguridad (sin fugas).
- Actualmente, se están llevando a cabo análisis de viabilidad de estos depósitos para almacenar hidrógeno en España. Sin embargo, la disponibilidad y distribución geográfica de los grandes almacenamientos actuales, así como los elevados volúmenes necesarios para el almacenamiento de hidrógeno en estado gaseoso hacen que los estudios se centren en asegurar su potencial uso en el largo plazo.
- En esta línea, en el corto y medio plazo el hidrógeno deberá consumirse en la mayoría de los casos en continuo, existiendo cierto margen para almacenar pequeños volúmenes de hidrógeno en depósitos presurizados durante periodos muy cortos de tiempo (almacenamiento diario e intradiario). En este contexto, **la inyección de hidrógeno en la red actual de transporte y distribución de gas supone una buena solución para asegurar que se hace uso del hidrogeno producido**, así como para solucionar los actuales problemas de vertido de energía de algunas renovables (por ejemplo, eólica).

https://es.wikipedia.org/wiki/Gas_de_alumbrado

Tal como llega al usuario, tiene aproximadamente la siguiente composición:

- hidrógeno: 45,0 %
- metano: 35 %
- etileno: 4 %
- monóxido de carbono: 8 %
- dióxido de carbono: 2 %
- nitrógeno: 5,5 %

oxígeno: 0,5% El gas ciudad en la década de los años 80 y 90 que salía de partir de naftas, tenía

- El Gas ciudad de las décadas de los 80 y 90 tenía una composición de 48% de Hidrógeno, así como otros gases: metano, CO₂,...
- Las redes de esa época eran de fundición gris, las actuales, mucho más modernas, son de polietileno y son mucho más seguras.
- En aquella época se adaptaron los IRC, que habría que hacer para porcentajes mayores al 20%.

- El hidrógeno (preferiblemente verde) es necesario dado que la electrificación al 100% no es posible, ni deseable
- Es un gas renovable que ya hemos usado en el gas ciudad, no es algo nuevo
- La infraestructura está preparada y hay más de 10 B€ invertidos en redes de distribución de gas en el país que no se deben derrochar ni tratar como “activos hundidos” (*stranded assets*)
- La regulación actual no permite su uso generalizado
- Hoy no es competitivo, pero con el tiempo lo será. La senda de reducción de costes y de crecimiento de su uso depende de los planes europeos y nacionales
- Hay países que ya la están probando en su red para calefacción doméstica: Australia, Gran Bretaña y Alemania. ¿España llegará tarde otra vez?

OTROS PRINCIPIOS GENERALES DE REGULACIÓN:

- **Sencilla:** se debe reducir al máximo posible la normativización de la actividad sin perder el control. Se debe asimilar el hidrógeno a la regulación del gas natural.
- **Estable:** Las inversiones se rentabilizan a más de 30 años y los periodos regulatorios de 6 años deben acompasarse con la tendencia a largo plazo en beneficio de consumidores y empresas
- **Predecible:** La regulación no puede producir sorpresas que limiten la capacidad de desarrollo de los actores y la adaptación del consumidor
- **Consulta permanente:** el regulador y las autoridades deben mantener un diálogo permanente con los sectores, que son los que conocen en profundidad las tecnologías, los problemas técnicos y los mercados (la física y la economía del hecho regulado).
- **Agilidad y proactividad:** el regulador debe responder con rapidez a los problemas que se detecten y a las insuficiencias regulatorias, para no provocar distorsiones en los mercados ni perjuicios a empresas y consumidores

HOJA DE RUTA DEL HIDRÓGENO:

- El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico publicó la HDR en el mes de Julio
- Se estructura en tres fases: **(2020-2024) – (2024-2030) y (2030-2050)**
- Establece **57 medidas** de fomento y unos **objetivos** centrados en aplicaciones a corto plazo en **uso industrial** y en menor medida en **movilidad**.
- El uso de **la infraestructura gasista no está claro**. Establece que el **blending no es costo eficiente**.

MEDIDAS ADICIONALES:

- Habilitar y promover el desarrollo de una red de almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno renovable aprovechando la infraestructura gasista declarándolo de interés general y utilidad pública realizando el desarrollo normativo necesario (regulación técnica y económica).
- Definir plazos concretos al periodo 2021-2022 para las medidas más relevantes.
- Establecer grupos de trabajo en los que participe el regulador, empresas distribuidoras y transportistas enfocados al desarrollo/adaptación de infraestructuras para la inyección y también al desarrollo del mercado a corto y largo plazo.

- Al no existir unos **objetivos vinculantes de contenido de hidrógeno en la comercialización de gas natural ni unos incentivos regulados** asociados a estos objetivos, el hidrógeno verde no recibe un valor económico y el hidrógeno producido e inyectado a la red en los proyectos piloto actuales pierde su valor, quedando en una mera experiencia tecnológica sin una viabilidad económica implícita en el propio proyecto.
- Adicionalmente, **no existe un sistema que certifique el origen renovable del hidrógeno verde** y que permita su compraventa nacional e internacional contribuyendo a la viabilidad de los proyectos piloto.
- Al no existir suficiente liquidez en la compraventa, **no han surgido iniciativas liberalizadas e individuales que permitan hacer despegar el sector del hidrógeno** a nivel nacional. Tampoco es un mercado suficientemente maduro como para establecer un régimen de acceso de terceros a la red específico para el transporte, distribución y comercialización de hidrógeno.
- El sector del gas natural **no contempla en su marco regulatorio y económico el transporte, distribución y comercialización de hidrógeno puro a pesar de que el hidrógeno es la evolución lógica del gas natural**, al igual que en su día el gas natural fue la evolución de los gases manufacturados
- La actividad de producción de hidrógeno a partir de fuentes de energía eléctrica mayoritariamente renovable **no dispone de una regulación específica** que le atribuya un marco económico para viabilizar sus inversiones.
- Falta una regulación específica técnica y de seguridad, pues el hidrógeno no está amparado por la actual Ley de Hidrocarburos.

El Hidrógeno permite:

- La descarbonización como vector energético en una serie de aplicaciones en las que no existe una alternativa tecnológica:
 - **Sustitución de combustibles fósiles en usos térmicos de alta temperatura**, donde la aplicación de bombas de calor o de electricidad no es técnicamente posible, para lo cual es necesario desarrollar la inyección de hidrógeno en las redes de gas existentes aprovechando de forma eficiente la disponibilidad infraestructuras del sistema gasista y su capilaridad, reduciendo los costes (CAPEX y OPEX) de la transición energética.
 - **Sustitución de combustibles fósiles en el transporte pesado de larga distancia** (terrestre, ferroviario, marítimo y aviación), debido a la baja densidad energética de las baterías eléctricas.
- **Sustitución del gas natural utilizado en la producción de hidrógeno** para procesos industriales sin otras alternativas: refinó, química, fertilizantes, acero, etc.
- **La descarbonización de la mayoría del resto de aplicaciones en Industria, Energía y Transporte**, en competencia con otras tecnologías (bombas de calor, baterías eléctricas, generación renovable gestionable).
- El **almacenamiento de energía a medio y largo plazo** para cubrir la estacionalidad de producción y consumo y establecer reservas estratégicas, donde la infraestructura gasista actual puede jugar un papel clave en el despliegue.

- El aprovechamiento de las redes de gas natural existentes vía la inyección de hidrógeno y la adaptación gradual es clave para limitar el coste de transición, **habilitando una transición gradual y modulable para todos los segmentos y facilitando el alcanzar economías de escala** cuanto antes
- **Las infraestructuras de transporte y distribución de gas natural y los equipos de consumo existentes son reutilizables**, por lo que el coste de transformación es sustancialmente menor que el de establecer una nueva red desde cero.
- La transformación de las infraestructuras de gas natural puede ser **gradual**, tanto desde el punto de vista de niveles de hidrógeno inyectado como desde el de regiones a convertir, permitiendo modular la adopción por los diferentes segmentos en función de su situación (localización, costes y plazos de adaptación, competitividad internacional, etc.).
- Las redes de gas natural y los equipos de combustión permiten hoy en **día la inyección de un 10% en volumen de hidrógeno, que se estima puede ampliarse hasta el 20%** sin inversiones adicionales y sin saturar las redes. Estos valores expresados en energía suponen aproximadamente un 3,8% y 7,9%.
- Mediante adaptaciones en las redes de gas natural existentes y en los equipos de combustión estos niveles pueden incrementarse gradualmente hasta finalmente hacerlos evolucionar al uso exclusivo de hidrógeno verde.
- El desarrollo de una **infraestructura de almacenamiento de hidrógeno es clave para cubrir la estacionalidad del consumo de hidrógeno, contribuir a la cobertura de la estacionalidad del consumo eléctrico** y establecer reservas estratégicas que sustituyan a las actualmente establecidas para combustibles fósiles.