

Las traducciones están hechas por párrafos, para que puedan CONTROLAR mejor.

Las traducciones están en color lila y lo que está en color celeste son explicaciones sobre los distintos procesos.

En los párrafos están resaltados los verbos conjugados en amarillo y en celeste los términos que son explicados más abajo. En el último párrafo, pueden observar la conjunción *AS*, cuyas traducciones serán explicadas en clase.

INDUSTRIAL Y PETRÓLEOS

The colors of hydrogen

Nicola De Blasio, Senior Fellow, Environment and Natural Resources Program

Hydrogen is the most abundant element in the solar system, but it naturally **occurs** only in its compound form on Earth. Therefore, it **must be produced** from molecules that **contain** it, such as water or hydrocarbons, through specific processes, including thermo-chemical conversion, biochemical conversion, or water electrolysis.

El hidrógeno es el elemento más abundante en el sistema solar, pero ocurre naturalmente sólo en su forma compuesta en la tierra. Por lo tanto debe producirse de moléculas que lo contengan, tal como agua o hidrocarburos, a través de procesos específicos, incluyendo la conversión termoquímica, la conversión bioquímica o la electrólisis del agua.

The colors of hydrogen **are** crucial for the energy transition because each production pathway (**camino, vía, ruta**) **generates** different amounts of greenhouse gas emissions and **results** in different production costs. Today, renewable (or green) hydrogen is 2 to 3 times more expensive than hydrogen produced from fossil fuels.

Los colores del hidrógeno son cruciales para la transición de energía porque cada vía de producción genera diferentes cantidades de emisiones de gas de efecto invernadero y resulta en diferentes costos de producción. Hoy, el hidrógeno renovable (o verde/ ecológico) es de 2 a 3 veces más caro que el hidrógeno producido por los combustibles fósiles.

However, these costs **will decrease** over time (**con el tiempo**) thanks to innovation, **economies of scale**, and carbon pricing policies. Furthermore, the world's dependence

on grey hydrogen has a high carbon cost. A shift to blue hydrogen would halve carbon emissions. Although fossil fuel plants utilizing Carbon Capture and Storage (CCS) are well-suited (apropiado) to mitigate emissions, only adopting renewable hydrogen at scale, with its zero-carbon impact, would fully address (abordar, hacer frente) emissions concerns associated with the production and consumption of hydrogen.

Sin embargo, estos costos decrecerán con el tiempo gracias a la innovación, economías de escala, y políticas de precios (asignación de precios) del carbón. Además, la dependencia mundial del hidrógeno gris tiene un costo alto en carbono. Un cambio al hidrógeno azul partiría a la mitad las emisiones de carbono. A pesar de que las plantas de combustibles fósiles que utilizan captura y almacenamiento de carbono son apropiadas para mitigar las emisiones, sólo adoptando hidrógeno renovable a escala, con su impacto de carbono cero, resolvería la preocupaciones asociadas con la producción y consumo de hidrógeno.

Economy of scale: La economía de escala es una estrategia empresarial que reduce el costo de producción por unidad a medida que aumenta la producción.

Carbon Capture and Storage (CCS): La captura y almacenamiento de carbono (CCS) es una tecnología que reduce las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Es una de las estrategias para combatir el calentamiento global y cumplir con los objetivos climáticos.

Cómo funciona:

- Captura el CO₂ de fuentes como centrales eléctricas, refinerías e instalaciones industriales
 - Reutiliza o almacena el CO₂ para evitar que se libere a la atmósfera
- Almacena el CO₂ en formaciones geológicas como yacimientos de petróleo y gas, vetas de carbón inexplorables y yacimientos salinos profundos.

General definitions

Low-carbon hydrogen refers to hydrogen produced from energy sources of nonrenewable origin with a carbon footprint below a defined threshold, such as blue hydrogen.

Definiciones Generales

El hidrógeno de bajo carbono se refiere al hidrógeno producido de fuentes de energía de origen no renovable con una huella de carbono debajo de un umbral/límite definido, tal como el hidrógeno azul.

Clean hydrogen refers to renewable and low-carbon hydrogen. It is important to note that while hydrogen burns cleanly as fuel at its point of use, hydrogen produced from fossil fuels simply relocates emissions from one site to another.

El hidrógeno limpio se refiere a hidrógeno de bajo carbono renovable. Es importante notar que, mientras el hidrógeno se quema de forma limpia como combustible en su punto de uso (donde se usa), el hidrógeno de combustibles fósiles simplemente reubica emisiones de un sitio a otro.

CIVIL Y ARQUITECTURA

The colors of hydrogen

Black or brown hydrogen refers to hydrogen produced by coal gasification. The black and brown colors sometimes indicate the coal type: bituminous (black) and lignite (brown). This process generates significant CO₂ emissions (19 tCO₂/tH₂). (t: total)

El hidrógeno marrón o negro se refiere al hidrógeno producido por la gasificación del carbón/hulla. Los colores negro y marrón, a veces indican el tipo de carbón: bituminoso (negro) y lignito (marrón). Este proceso genera emisiones significativas de CO₂. (19 total CO₂/total H₂)

Blue hydrogen is produced mainly from natural gas by steam gas reforming, paired with carbon capture and storage (CCS). Blue hydrogen has a much lower carbon intensity than grey hydrogen, with estimates ranging from 1-4 tCO₂ /tH₂. Although using CCS increases costs, blue hydrogen remains the cheapest “clean” alternative to grey hydrogen.

El hidrógeno azul es producido principalmente de gas natural a través de/por reformado con vapor de gas natural, combinado con captura y almacenamiento de carbono. El hidrógeno azul tiene una intensidad de carbono mucho más baja que el hidrógeno gris, con estimaciones que van desde 1-4 total CO₂/totalH₂. A pesar de que usar CCS (captura y almacenamiento de carbono) aumenta los costos, el hidrógeno azul sigue/permanece/quedá como la alternativa “limpia” más barata al hidrógeno gris.

Steam gas reforming El reformado con vapor de gas natural (SMR) es un proceso químico que produce hidrógeno y dióxido de carbono. Se utiliza para producir gas sintético, que es precursor de combustibles sintéticos y hidrógeno.

Cómo funciona

- El metano del gas natural se calienta con vapor.
- La reacción se lleva a cabo en presencia de un catalizador.

- Se produce una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno.

Green or renewable hydrogen is produced from renewable energy sources like wind and solar through a process known as water electrolysis, where an electrolyzer *splits* water molecules into oxygen and hydrogen. No CO₂ emissions are generated during the production process. Today, green hydrogen costs are significantly more than those of grey hydrogen. It accounts for less than 0.1% of the world's hydrogen production.

El hidrógeno renovable o verde se produce de fuentes de energía renovables como viento y solar a través de un proceso conocido como electrólisis del agua (separación del agua por medio de electricidad), donde un electrolizador divide la molécula de agua en oxígeno e hidrógeno. Representa menos del 0.1% de la producción de hidrógeno del mundo.

Yellow hydrogen refers to green hydrogen produced from solar energy. It does not generate CO₂ emissions. Estimates suggest that yellow hydrogen may become the cheapest form of renewable hydrogen in the medium term.

El hidrógeno amarillo se refiere al hidrógeno verde producido por la energía solar. No genera emisiones de CO₂. Las estimaciones sugieren que el hidrógeno amarillo puede convertirse en la forma más barata de hidrógeno renovable en el mediano plazo.

Pink hydrogen is produced by water electrolysis powered by nuclear power, a clean but non-renewable energy source that does not generate CO₂ emissions.

El hidrógeno rosa es producido por electrólisis del agua alimentado/propulsado por energía nuclear, una fuente de energía no renovable pero limpia que no genera emisiones de CO₂.

MECATRÓN ICA Y LCC

Purple hydrogen is produced by water electrolysis using nuclear power and heat.

El hidrógeno púrpura es producido por electrólisis del agua usando energía nuclear y calor.

Red hydrogen is produced by the high-temperature catalytic splitting of water using the heat and steam generated from nuclear plants. This process requires much less electricity than traditional electrolysis.

El hidrógeno rojo es producido por separación/división catalítica a alta temperatura del agua usando el calor y el vapor generado de plantas nucleares. Este proceso requiere mucho menos electricidad que la electrólisis tradicional.

Turquoise hydrogen is hydrogen produced from natural gas under a process known as methane **pyrolysis**. In this process, natural gas is **decomposed** into hydrogen and solid carbon at high temperatures. Currently, turquoise hydrogen is still in the early development stage.

El hidrógeno turquesa es hidrógeno producido de gas natural bajo un proceso conocido como pirolisis de metano. En este proceso, el gas natural se descompone en hidrógeno y carbono sólido a altas temperaturas. Actualmente, el hidrógeno turquesa está todavía en una etapa temprana de desarrollo.

Pirolisis: La pirólisis (del griego: *piro*, ‘fuego’, y *lisis*, ‘rotura’) es la descomposición química de materia orgánica y todo tipo de materiales, excepto metales y vidrios, causada por el calentamiento a altas temperaturas en ausencia de oxígeno (y de cualquier halógeno).¹¹ Involucra cambios simultáneos de composición química y estado físico, los cuales son irreversibles.

Orange hydrogen refers to emerging processes that **produce** hydrogen using plastic waste as a feedstock. It **may offer** a solution to both the clean energy problem and issues surrounding plastic waste disposal. Orange hydrogen **remains** in the early development stages, with various technologies and production processes, including pyrolysis, microwave catalysis, and photo-reforming, under evaluation.

El hidrógeno naranja se refiere a procesos emergentes que producen hidrógeno usando desechos plásticos como materia prima. Puede ofrecer una solución tanto al problema de energía limpia como a problemas sobre/ alrededor de la eliminación del deshecho plástico. El hidrógeno naranja permanece en etapas tempranas de desarrollo, con varias tecnologías y procesos de producción que incluyen pirolisis, catálisis de microonda y foto-reformado, bajo/en evaluación-

White hydrogen, also known as natural hydrogen, is naturally generated within the Earth’s crust (corteza) through interactions between water molecules and iron-rich minerals at high temperatures and pressures. As water **reacts** with these minerals, it **releases** hydrogen gas. There are no strategies to exploit this hydrogen at present.

El hidrógeno blanco, también conocido como hidrógeno natural, es naturalmente generado dentro de la corteza terrestre a través de interacciones entre moléculas de agua y minerales ricos en hierro a altas temperaturas y presiones. A medida que el agua reacciona con estos minerales, libera el gas de hidrógeno. No hay estrategias para explotar este hidrógeno en el presente/actualmente.