

# Evaluando las oportunidades de la economía del hidrógeno

## Colaborador

**Jason Ye, CFA**

Director

Strategy Indices

[jason.ye@spglobal.com](mailto:jason.ye@spglobal.com)

## RESUMEN

La Cuarta Revolución Industrial será impulsada por las energías renovables<sup>1</sup> y, en el contexto de esa transición energética, el hidrógeno podría desempeñar un papel fundamental. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), para lograr las emisiones netas cero en 2050 (net zero), se necesitaría una inversión de US\$ 1.2 billones en el suministro y uso de hidrógeno con bajas emisiones de carbono.<sup>2</sup> El consejo del hidrógeno proyectó un mercado mundial para el hidrógeno de US\$ 2.5 billones de dólares en 2050.<sup>3</sup> El Departamento de Energía de EE.UU. prevé unos ingresos anuales de US\$ 750 mil millones y la creación de 3.4 millones de puestos de trabajo para 2050 en el marco de la economía del hidrógeno.<sup>4</sup> Aprovechando la tecnología avanzada de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural, S&P Dow Jones Indices lanzó el [índice S&P Kensho Hydrogen Economy](#), que busca seguir el desempeño de empresas que participan en la economía del hidrógeno, incluidas las que se dedican a la producción, el transporte y el almacenamiento del hidrógeno. En este artículo, presentaremos la economía del hidrógeno y cómo medimos la oportunidad de la misma a través de un enfoque de inversión basada en índices.

## INTRODUCCIÓN

El hidrógeno es el elemento más simple y pequeño de la tabla periódica. También es la sustancia química más abundante en el universo, constituyendo aproximadamente 75% de toda la materia normal.<sup>5</sup> En la Tierra, el hidrógeno se encuentra principalmente en formas moleculares como el agua y compuestos orgánicos. Al igual que la electricidad, el hidrógeno también es una energía secundaria. El hidrógeno puede producirse a partir de agua; cuando el hidrógeno molecular y el oxígeno se

<sup>1</sup> Mathuros, Fon: "The Fourth Industrial Revolution Will Be Driven by Renewable Energy", Foro Económico Mundial, enero de 2016. <https://www.weforum.org/press/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-will-be-driven-by-renewable-energy/>

<sup>2</sup> AIE (2021), *Global Hydrogen Review 2021*, AIE, París <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2021>.

<sup>3</sup> Consejo del hidrógeno. noviembre de 2017. "Hydrogen Scaling Up. A Sustainable Pathway for the Global Energy Transition". <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-scaling-up-Hydrogen-Council.pdf>.

<sup>4</sup> USHydrogenstudy.org, 2019. "Roadmap to a US Hydrogen Economy". [www.ushydrogenstudy.org](http://www.ushydrogenstudy.org).

<sup>5</sup> Bhagwat, Swetha Ravikumar y Olczak, Maria (octubre de 2020). "Green Hydrogen Bridging the Energy Transition in Africa and Europe". Asociación energética África-UE. <https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/68677/QM-02-20-822-EN-N.pdf>

*El hidrógeno es una fuente de energía limpia, eficiente y sostenible que probablemente desempeñará un papel esencial en el movimiento de descarbonización de las próximas décadas.*

combinan y reaccionan, el proceso genera energía y se produce agua o peróxido de hidrógeno. El poder calorífico del proceso es de 141.80 MJ/kg, que es tres veces el poder calorífico del diésel (44.80 MJ/kg), y 4.3 veces el poder calorífico del carbón (32.50 MJ/kg).<sup>6</sup> A diferencia de la quema de diésel o carbón, el proceso de combustión del hidrógeno no genera emisiones de carbono. Si podemos reducir o eliminar las emisiones de carbono en el proceso de producción de hidrógeno, este podría ser una fuente de energía limpia, eficiente y sostenible que probablemente desempeñaría un papel esencial en el movimiento de descarbonización de las próximas décadas.

*En el escenario de emisiones netas cero, el crecimiento de la demanda de hidrógeno se abastecería con la producción de hidrógeno azul e hidrógeno verde.*

El profesor John Bockris acuñó el término “economía del hidrógeno” en su discurso en el Centro Técnico de General Motors en 1970.<sup>7</sup> Sin embargo, el proceso de establecimiento de una economía del hidrógeno ha sido históricamente lento y desafiante, principalmente debido a la gran escala de inversión en infraestructura que se requiere y a los altos costos de producción del hidrógeno. En 2020, la demanda mundial de hidrógeno se situaba en torno a los 70 millones de toneladas (ver figura 1). Casi toda esta demanda se destinó al refinado y al uso industrial, como la disminución del contenido de azufre en el diésel y la producción de amoníaco y metano. En el futuro, el hidrógeno puede sustituir al gas natural para proporcionar calor a los edificios, y utilizarse para el refinamiento del petróleo, la producción de cemento y la fabricación de acero en el sector industrial. Puede servir como alternativa al combustible fósil para vehículos como autobuses, trenes, barcos e incluso aviones. Además, el hidrógeno puede servir para almacenar el exceso de electricidad renovable de bajo costo, lo que podría apoyar la integración de los sistemas de electricidad renovable. En el escenario de emisiones netas cero aquí a 2050, la demanda mundial de hidrógeno podría casi triplicarse para 2030, alcanzando más de 200 millones de toneladas (ver figura 1).

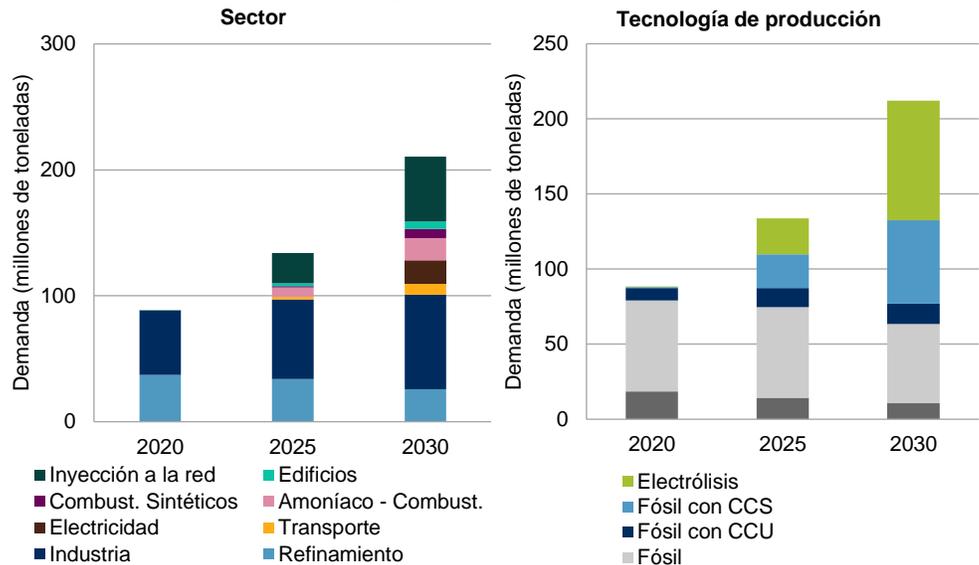
En cuanto a la producción, actualmente el hidrógeno se produce principalmente a partir de combustibles fósiles (hidrógeno gris), lo que supone cerca de 900 millones de toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> al año.<sup>8</sup> En el escenario de emisiones netas cero, el crecimiento de la demanda de hidrógeno se abastecería con la producción de hidrógeno azul e hidrógeno verde (ver figura 1).

<sup>6</sup> Linstrom, Peter (2021). [NIST Chemistry WebBook](#). Base de datos de referencia del NIST número 69. Oficina de Datos e Informática del NIST. doi:10.18434/T4D303.

<sup>7</sup> Dr. John O'M. Bockris 1923 - 2013. *Infinite Energy Magazine*, edición 111, septiembre/octubre de 2013, pp. 26-30. <http://www.infinite-energy.com/images/pdfs/BockrisObit.pdf>.

<sup>8</sup> Agencia Internacional de la Energía (2021), *Hydrogen*, AIE, París. <https://www.iea.org/reports/hydrogen>.

**Figura 1: Proyección de la demanda mundial de hidrógeno en el escenario de emisiones netas cero (net zero)**



*El hidrógeno gris se denomina a veces el método “sucio” de producir hidrógeno.*

*El hidrógeno azul sigue el mismo proceso de producción que el gris, pero añade una tecnología denominada captura y almacenamiento de carbono.*

*El hidrógeno verde se considera la forma limpia de producir hidrógeno y es el único método de producción de hidrógeno 100% renovable.*

Fuente: AIE (2021), Hydrogen, <https://www.iea.org/reports/hydrogen>. Todos los derechos reservados. Datos al 26 de octubre de 2021. CCU se refiere a la utilización de la captura de carbono y CCS al almacenamiento de la captura de carbono. Este gráfico posee fines ilustrativos.

## PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

¿Qué significan estos diferentes colores de hidrógeno? El hidrógeno es un gas invisible sin color; el espectro de colores del hidrógeno refleja las diferentes vías para producirlo. Los colores más comunes son el gris, el azul y el verde. Los distintos métodos de producción dan lugar a diferentes niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

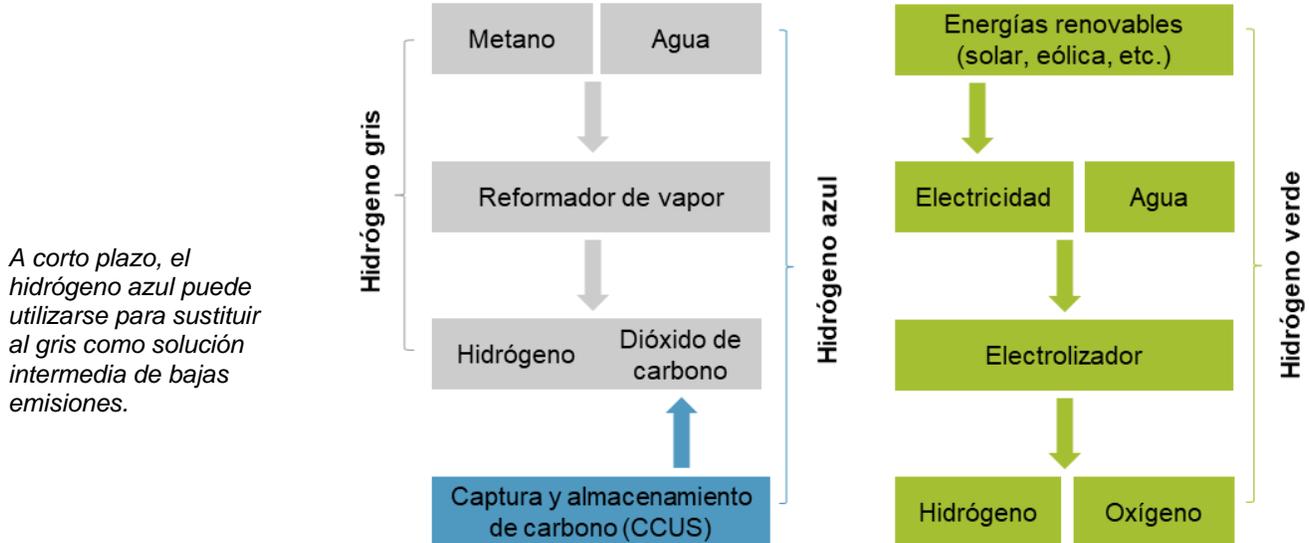
El hidrógeno gris se produce generalmente mediante el reformado de gas natural o el reformado de metano a vapor (SMR). Este proceso divide el vapor de metano (CH<sub>4</sub>) y el agua (H<sub>2</sub>O) en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e hidrógeno (H<sub>2</sub>). Se trata de la tecnología más utilizada en la producción de hidrógeno hoy en día y está ampliamente implementada a escala industrial. Sin embargo, la producción de hidrógeno gris genera CO<sub>2</sub>, que afecta al medio ambiente. El hidrógeno gris se denomina a veces el método “sucio” de producir hidrógeno.

El hidrógeno azul sigue el mismo proceso de producción que el hidrógeno gris, pero añade una tecnología denominada captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) para capturar el dióxido de carbono producido y almacenarlo o utilizarlo de otras maneras. Dado que una gran parte del dióxido de carbono se captura, el impacto medioambiental puede reducirse.

El hidrógeno verde se produce dividiendo el agua (H<sub>2</sub>O) en hidrógeno (H<sub>2</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>) mediante electrólisis. Puesto que el proceso de producción no genera dióxido de carbono, se considera la forma “limpia” de producir

hidrógeno y es el único método de producción de hidrógeno 100% renovable. La figura 2 muestra las tres formas principales de producir hidrógeno.

**Figura 2: Métodos de producción de hidrógeno**

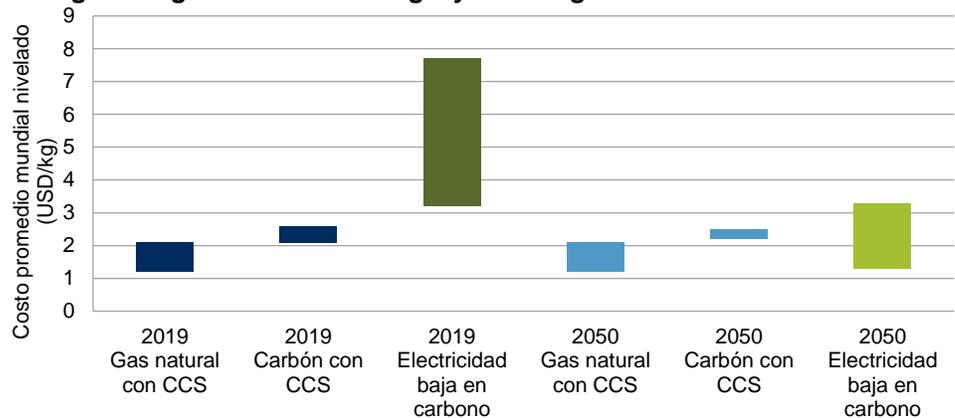


Fuente: S&P Dow Jones Indices LLC. Este gráfico posee fines ilustrativos.

Existen otros colores de hidrógeno. Por ejemplo, el hidrógeno negro y el marrón se refieren a la producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles mediante la gasificación, pero estos son los enfoques más perjudiciales para el medio ambiente. El hidrógeno turquesa se produce a través de la pirólisis del metano, que podría ser un hidrógeno de bajas emisiones si el proceso térmico se alimentara con energía renovable y el carbono producido se almacenara.

A largo plazo, el costo del hidrógeno verde podría disminuir drásticamente, lo que podría conducir a una amplia adopción del hidrógeno verde en las próximas décadas.

**Figura 3: Posible costo promedio mundial nivelado de la producción de hidrógeno según fuente de energía y tecnología**



Fuente: AIE (2020), *CCUS in Clean Energía Transitions*, [https://iea.blob.core.windows.net/assets/181b48b4-323f-454d-96fb-0bb1889d96a9/CCUS\\_in\\_clean\\_energy\\_transitions.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/181b48b4-323f-454d-96fb-0bb1889d96a9/CCUS_in_clean_energy_transitions.pdf). Todos los derechos reservados. Datos con fecha de septiembre de 2020. Este gráfico posee fines ilustrativos.

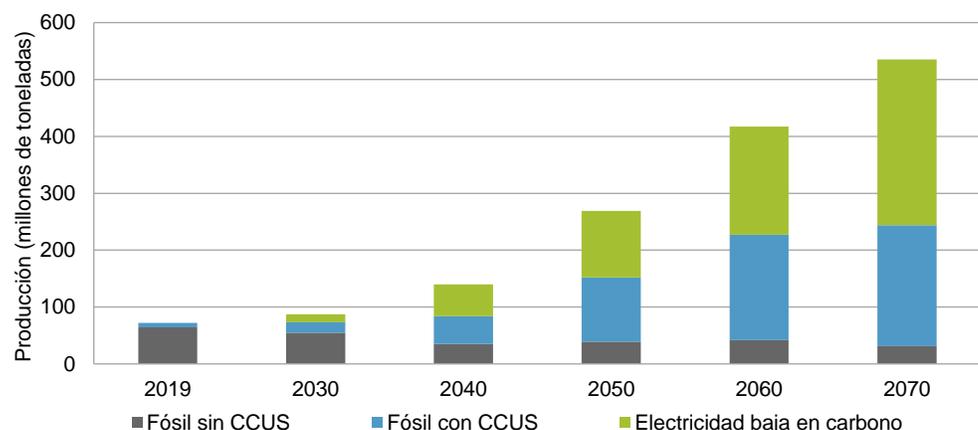
La figura 3 muestra el costo de la producción de hidrógeno mediante diferentes enfoques. En 2019, producir hidrógeno verde era significativamente más caro que producir hidrógeno gris o azul. A corto plazo, el hidrógeno azul puede utilizarse para sustituir al hidrógeno gris como una solución intermedia de bajas emisiones. A largo plazo, gracias a la creciente oferta de electricidad renovable, como la solar y la eólica, junto con la disminución del costo de los electrolizadores debido a las economías de escala, el costo del hidrógeno verde podría disminuir drásticamente, lo que podría llevar a una amplia adopción del hidrógeno verde en las próximas décadas (ver figura 4).

*El almacenamiento en estado gaseoso es actualmente el enfoque más común debido a su costo razonable.*

*Las distintas formas de transporte requieren tecnologías y canales diferentes.*

*Si bien la combustión es la forma tradicional de convertir el hidrógeno en energía, las pilas de combustible son un método nuevo y más eficiente.*

**Figura 4: Producción mundial de hidrógeno prevista en el escenario de desarrollo sustentable**



Fuente: AIE (2020), CCUS in Clean Energy Transitions, [https://iea.blob.core.windows.net/assets/181b48b4-323f-454d-96fb-0bb1889d96a9/CCUS\\_in\\_clean\\_energy\\_transitions.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/181b48b4-323f-454d-96fb-0bb1889d96a9/CCUS_in_clean_energy_transitions.pdf). Todos los derechos reservados. Datos con fecha de septiembre de 2020. Este gráfico posee fines ilustrativos.

## Almacenamiento y transporte

El hidrógeno suele almacenarse en estado gaseoso o líquido. El almacenamiento en estado gaseoso es actualmente el enfoque más común debido a su costo razonable. En estado gaseoso con pequeños volúmenes, el hidrógeno suele almacenarse en tanques presurizados que son totalmente metálicos o recipientes a presión recubiertos de material compuesto. Cavernas de sal, yacimientos de gas agotados o depósitos de petróleo suelen utilizarse para el almacenamiento de hidrógeno en estado gaseoso a largo plazo y de gran volumen. En estado líquido, el hidrógeno se almacena en tanques de baja temperatura y altamente aislados. No obstante, esos tanques solo pueden utilizarse para volúmenes pequeños o medianos. Para grandes volúmenes en estado líquido, el hidrógeno puede almacenarse en compuestos materiales como el amoníaco y el metanol. Sin embargo, una vez que el hidrógeno se encuentra bajo el estado de compuesto común, se necesitan reacciones químicas térmicas o catalíticas para liberar el hidrógeno, lo que podría suponer una pérdida de energía.

El hidrógeno también puede transportarse en estado gaseoso o líquido, o mediante portadores químicos como el amoníaco. Las distintas formas de

transporte requieren tecnologías y canales diferentes. Los remolques tubulares pueden utilizarse para el hidrógeno en estado gaseoso o líquido; la tecnología está relativamente madura, pero solamente puede transportar una pequeña cantidad y suele solicitarse bajo demanda. Grandes volúmenes de hidrógeno pueden ser transportados a través de tuberías o tanques de líquido. Una tubería de hidrógeno es un método eficiente para transportar hidrógeno entre regiones, pero requiere una gran inversión de capital. Los tanques de líquido pueden almacenar una gran cantidad de hidrógeno líquido y colocarse en embarcaciones o en ferrocarriles para el transporte de larga distancia. Sin embargo, no es fácil convertir el hidrógeno de estado gaseoso a líquido y los materiales del tanque también deben soportar temperaturas ultrabajas y altas presiones.

### Pilas de combustible

Para utilizar el hidrógeno en diversas aplicaciones, hay que convertirlo en calor o electricidad. Si bien la combustión es la forma tradicional de convertir el hidrógeno en energía, las pilas de combustible son un método nuevo y más eficiente.

Al igual que las baterías tradicionales, las pilas de combustible tienen electrodos positivos y negativos separados por un electrolito. El hidrógeno, junto con el oxígeno, puede convertirse en agua a través de pilas de combustible sin generar ningún GEI. En comparación con los motores de combustión interna, las pilas de combustible son más eficientes y silenciosas. Sin embargo, la adopción generalizada de las pilas de combustible se ve obstaculizada por su elevado costo y su escasa durabilidad.

## ÍNDICE S&P KENSHO HYDROGEN ECONOMY

El índice S&P Kensho Hydrogen Economy busca seguir el desempeño de empresas involucradas en la economía del hidrógeno, abarcando todo el espectro de la cadena de valor de la economía del hidrógeno mencionada anteriormente, incluyendo:

1. Todos los métodos de producción de hidrógeno;
2. Servicios y tecnología que permiten la licuefacción del hidrógeno y el movimiento del hidrógeno licuado desde el punto de producción hasta el consumidor final;
3. Tecnologías de almacenamiento de hidrógeno; y
4. La fabricación y distribución de pilas de combustible.

Al 31 de enero de 2022, aproximadamente 70% de los componentes del índice por peso tenía exposición comercial a la producción de hidrógeno, 30% tenía exposición comercial al almacenamiento de hidrógeno, 30% tenía exposición comercial a la distribución de hidrógeno y 45% tenía exposición comercial a las pilas de combustible. La suma es superior a

*El índice S&P Kensho Hydrogen Economy busca seguir las posibles oportunidades de la economía del hidrógeno.*

*Los datos retrospectivos del índice muestran un rendimiento superior a su índice de referencia y al S&P 500, pero con una mayor volatilidad.*

100% porque las empresas pueden estar expuestas a múltiples cadenas de valor en la economía del hidrógeno.

### Desempeño retrospectivo

Desde el 31 de mayo de 2017, el índice S&P Kensho Hydrogen Economy superó al índice S&P Kensho New Economies Composite y al S&P 500<sup>9</sup> por 3.10% y 3.12% al año, respectivamente.<sup>9</sup> Sin embargo, este rendimiento superior vino acompañado de una mayor volatilidad, dado que el índice S&P Kensho New Economies Composite y el S&P 500 son índices más diversificados con un mayor número de componentes, mientras que el índice S&P Kensho Hydrogen Economy solo tiene 19 componentes a partir de enero de 2022. El índice está muy inclinado hacia las empresas de baja y microcapitalización (ver figura 5).

**Figura 5: Perfiles de riesgo/rendimiento retrospectivo**

PERIODO	ÍNDICE S&P KENSHO HYDROGEN ECONOMY	ÍNDICE S&P KENSHO NEW ECONOMIES COMPOSITE	S&P 500
<b>RENDIMIENTO RETROSPECTIVO ANUALIZADO (%)</b>			
1 año	-32.62	-18.51	23.29
3 años	29.93	21.60	20.71
Desde 15/5/2017	18.38	16.49	16.43
<b>VOLATILIDAD RETROSPECTIVA ANUALIZADA (%)</b>			
1 año	38.24	28.41	13.36
3 años	32.45	32.45	22.46
Desde 15/5/2017	36.26	25.45	19.88
<b>RENDIMIENTO RETROSPECTIVO AJUSTADO AL RIESGO</b>			
1 año	-0.85	-0.65	1.74
3 años	0.92	0.67	0.92
Desde 15/5/2017	0.51	0.65	0.83
<b>REDUCCIÓN RETROSPECTIVA MÁXIMA (%)</b>			
Desde 15/5/2017	-46.71	-37.69	-33.79

Fuente: S&P Dow Jones Indices LLC. Datos desde mayo de 2017 hasta enero de 2022. El índice S&P Kensho Hydrogen Economy fue lanzado en 1 de junio de 2021. El índice S&P Kensho New Economies Composite fue lanzado el 6 de febrero de 2017. Toda la información presentada antes de la fecha de lanzamiento es hipotética y generada mediante backtesting. El desempeño de los índices se basa en rendimientos totales calculados en dólares (USD). El desempeño pasado no garantiza resultados futuros. Esta tabla posee fines ilustrativos y refleja un rendimiento histórico hipotético. Por favor, consulte la Divulgación de desempeño al final de este documento para más información sobre las limitaciones del desempeño generado mediante backtesting.

*Es probable que el hidrógeno sea una fuente de energía limpia fundamental para la iniciativa mundial de net zero en las próximas décadas.*

<sup>9</sup> Con base en un rendimiento histórico hipotético. El índice S&P Kensho Hydrogen Economy fue lanzado en 1 de junio de 2021. Toda la información para el periodo anterior a esa fecha es hipotética y generada mediante backtesting. Por favor, consulte la Divulgación de desempeño al final de este documento para más información sobre las limitaciones del desempeño generado mediante backtesting.

## **CONCLUSIÓN**

Si bien el concepto de economía del hidrógeno se propuso por primera vez hace más de 50 años, la tecnología y la innovación que permiten una amplia adopción de las aplicaciones del hidrógeno no han despegado sino hasta hace poco. Es probable que el hidrógeno sea una fuente de energía limpia fundamental para la iniciativa mundial de cero emisiones en las próximas décadas. El índice S&P Kensho Hydrogen Economy busca medir el rendimiento de las empresas que participan en este ámbito. El índice ha superado históricamente al S&P 500.

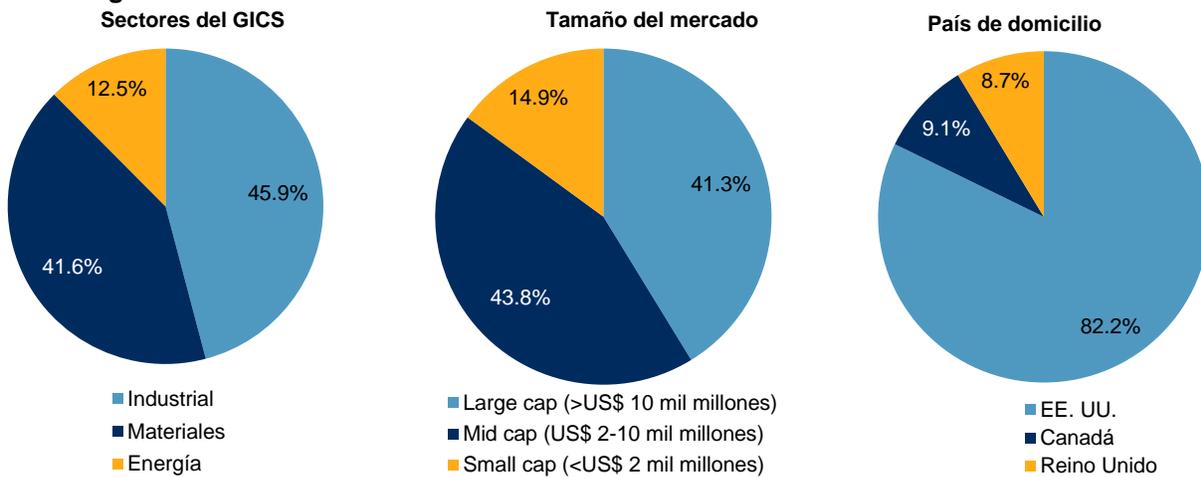
## ANEXO

Figura 6: Componentes del índice

EMPRESA	CÓDIGO DE COTIZACIÓN	PAÍS DE DOMICILIO
Shell plc ADR	RDS/A	Reino Unido
Linde plc	LIN	EE. UU.
Air Products & Chemicals Inc	APD	EE. UU.
Cummins Inc	CMI	EE. UU.
Westlake Chemical Corp	WLK	EE. UU.
Plug Power Inc	PLUG	EE. UU.
Olin Corp	OLN	EE. UU.
The Chemours Company	CC	EE. UU.
Chart Industries	GTLS	EE. UU.
Nikola Corporation	NKLA	EE. UU.
Ballard Power Systems Inc	BLDP	Canadá
TechnipFMC plc	FTI	EE. UU.
Worthington Industries Inc	WOR	EE. UU.
Bloom Energy Corp	BE	EE. UU.
Fuelcell Energy Inc	FCEL	EE. UU.
Hyster-Yale Materials Handling Inc. A	HY	EE. UU.
Luxfer Holdings PLC	LXFR	Reino Unido
Westport Fuel Systems Inc	WPRT	Canadá
Advent Technologies Holdings, Inc	ADN	EE. UU.

Fuente: S&P Dow Jones Indices LLC. Datos al 31 de enero de 2022. Esta tabla posee un fin ilustrativo.

Figura 7: Desgloses del índice



Fuente: S&P Dow Jones Indices LLC. Datos al 31 de enero de 2022. Este gráfico posee fines ilustrativos.

## DIVULGACIÓN DE DESEMPEÑO/DATOS GENERADOS A PARTIR DE BACKTESTING

El índice S&P Kensho Hydrogen Economy fue lanzado en 1 de junio de 2021. El índice S&P Kensho New Economies Composite fue lanzado el 6 de febrero de 2017. Toda la información presentada antes de la fecha de lanzamiento de un índice es hipotética (obtenida mediante backtesting) y no constituye desempeños reales. Los cálculos de backtesting se basan en la misma metodología que estaba vigente en la fecha oficial de lanzamiento de un índice. Sin embargo, cuando se crea un historial mediante backtesting para períodos en los que existen anomalías de mercado o que no reflejan el ambiente general de mercado en un determinado momento, es posible flexibilizar las reglas de la metodología del índice con el fin de abarcar un universo lo suficientemente amplio para simular el mercado que el índice busca medir o la estrategia que busca capturar. Por ejemplo, se pueden reducir los requisitos de capitalización de mercado o liquidez. Las metodologías completas de los índices están disponibles en [www.spglobal.com/spdji/es](http://www.spglobal.com/spdji/es). El rendimiento pasado de un índice no es garantía de resultados futuros. El desempeño generado a partir de backtesting refleja la aplicación de la metodología y la selección de componentes del índice en retrospectiva y es posible que el conocimiento de factores que pueden haber afectado positivamente su desempeño no dé cuenta de todos los riesgos financieros que puedan afectar a los resultados y puedan considerarse que reflejan el sesgo de supervivencia y de uso de información futura. Los rendimientos reales pueden ser diferentes (e inferiores) a los rendimientos generados a partir de backtesting. El rendimiento pasado no es un indicador de resultados futuros. Consulte el documento de metodología para obtener más detalles acerca del índice, incluyendo la manera en la que se rebalanza, el momento en que se realiza dicho rebalanceo, los criterios para las incorporaciones y eliminaciones, además de todos los cálculos del índice. El desempeño generado a partir de backtesting es para uso exclusivo de inversionistas institucionales y no para uso de inversionistas minoristas.

S&P Dow Jones Indices define diversas fechas para ayudar a nuestros clientes a proporcionar transparencia en sus productos. La fecha del primer valor es el primer día en el cual existe un valor calculado (ya sea en vivo o "back-tested") para un índice determinado. La fecha base es la fecha en la cual el índice se establece a un valor fijo para efectos del cálculo. La fecha de lanzamiento designa la fecha en la cual los valores de un índice se consideran por primera vez en vivo: los valores del índice proporcionados para cualquier fecha o período antes de la fecha de lanzamiento del índice se considerarán "back-tested". S&P Dow Jones Indices define la fecha de lanzamiento como la fecha en la cual se dan a conocer los valores del índice al público, por ejemplo a través del sitio web público de la compañía o su transferencia automática de datos a terceros. Para los índices con la marca Dow Jones introducidos antes del 31 de mayo de 2013, la fecha de lanzamiento (que, antes del 31 de mayo de 2013, era denominada "fecha de introducción") se fija en una fecha en la cual no se permitieron realizar más cambios a la metodología del índice, pero que puede haber sido anterior a la fecha de divulgación al público.

Generalmente, cuando S&P DJI crea datos de índices a través de backtesting, utiliza datos históricos reales a nivel de componentes en sus cálculos (por ejemplo, datos históricos sobre precios, capitalización de mercado y eventos corporativos). Dado que la inversión ESG está en etapas tempranas de desarrollo, es posible que ciertos puntos de datos utilizados para calcular los índices ESG de S&P DJI no estén disponibles para la totalidad del período deseado de historial generado a partir de backtesting. El mismo problema de disponibilidad de datos también se podría dar para otros índices. En casos en que no haya información real disponible para todos los períodos históricos relevantes, S&P DJI puede utilizar un proceso de "Asunción de datos retrospectivos" (o "*pulling back*") de datos ESG para el cálculo del desempeño histórico generado a partir de backtesting. La "Asunción de datos retrospectivos" es un proceso que aplica los puntos de datos reales más antiguos disponibles para una empresa del índice a todas las instancias históricas anteriores en el desempeño del índice. Por ejemplo, la Asunción de datos retrospectivos asume por defecto que las empresas actualmente no involucradas en una actividad comercial específica (también conocido como "participación de producto") nunca estuvieron involucradas históricamente y viceversa. La Asunción de datos retrospectivos permite que la información hipotética generada a partir de backtesting se extienda sobre más años históricos de los que sería posible utilizando únicamente datos reales. Para más información sobre la "Asunción de datos retrospectivos", consulte las [Preguntas frecuentes](#). La metodología y factsheets de cualquier índice que utiliza asunción de datos retrospectivos en el historial generado a partir de backtesting lo indicarán explícitamente. La metodología incluirá un Anexo con una tabla que muestre los puntos de datos específicos y períodos relevantes para los que se utilizaron datos retrospectivos proyectados.

Los retornos del índice mostrados no representan los resultados de las transacciones reales de activos/valores invertibles. S&P Dow Jones Indices mantiene el índice y calcula los niveles y desempeño mostrados o analizados, pero no gestiona los activos reales. Los rendimientos del índice no reflejan el pago de ningún costo de transacción ni costo de ventas que un inversionista puede pagar para comprar los valores subyacentes del índice o los fondos de inversión que pretenden seguir el rendimiento del Índice. La imposición de estos costos y cargos ocasionaría que el rendimiento real y del "back-test" de los valores/fondos fueran más bajos que el rendimiento mostrado. Para dar un ejemplo sencillo, si un índice tuvo un retorno del 10% sobre una inversión de US \$100,000 por un período de 12 meses (o US \$10,000) y un cargo real basado en activos del 1.5% se impuso al final del período sobre la inversión más el interés acumulado (o US \$1,650), el retorno neto sería 8.35% (o US \$8,350) para el año. Durante un período de tres años, una comisión anual de 1.5% tomada al final del año asumiendo un rendimiento de 10% por año daría lugar un rendimiento bruto acumulado de 33.10%, una comisión total de US\$ 5,375 y un rendimiento neto acumulado de 27.2% (o US\$ 27,200).

## DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

© 2021 S&P Dow Jones Indices. Todos los derechos reservados. S&P, S&P 500, SPX, SPY, US 500, S&P 500 LOW VOLATILITY INDEX, S&P 100, S&P COMPOSITE 1500, S&P 400, S&P MIDCAP 400, S&P 600, S&P SMALLCAP 600, S&P GIVI, GLOBAL TITANS, DIVIDEND ARISTOCRATS, S&P TARGET DATE INDICES, S&P PRISM, S&P STRIDE, GICS, SPIVA, SPDR e INDEXOLOGY son marcas comerciales registradas de S&P Global, Inc. ("S&P Global") o sus subsidiarias. DOW JONES, DJ, DJIA, THE DOW, US 30 y DOW JONES INDUSTRIAL AVERAGE son marcas comerciales registradas de Dow Jones Trademark Holdings LLC ("Dow Jones"). El uso de estas y otras marcas comerciales se ha otorgado bajo licencia a S&P Dow Jones Indices LLC. Se prohíbe la redistribución o reproducción en todo o en parte sin autorización previa por escrito de S&P Dow Jones Indices LLC. Este documento no constituye una oferta de servicios en aquellas jurisdicciones donde S&P Dow Jones Indices LLC, S&P Global, Dow Jones o sus respectivas filiales (en conjunto "S&P Dow Jones Indices") no cuenten con las autorizaciones necesarias. Con excepción de algunos servicios personalizados de cálculo de índices, toda la información proporcionada por S&P Dow Jones Indices es impersonal y no está adaptada a las necesidades de ninguna persona, entidad o grupo de personas. S&P Dow Jones Indices recibe retribución relacionada con el otorgamiento de licencias de sus índices a terceros y la entrega servicios personalizados de cálculo de índices. El rendimiento pasado de un índice no es señal o garantía de resultados futuros.

No es posible invertir directamente en un índice. La exposición a una clase de activos representada por un índice puede estar disponible por medio de instrumentos de inversión basados en ese índice. S&P Dow Jones Indices no patrocina, avala, vende, promueve o administra ningún fondo de inversión ni otros vehículos de inversión que ofrezcan terceras partes y que busquen proporcionar un rendimiento sobre la inversión basado en el comportamiento de cualquier índice. S&P Dow Jones Indices no garantiza que los productos de inversión basados en el índice seguirán con exactitud el desempeño del índice o proporcionarán rendimientos positivos sobre la inversión. S&P Dow Jones Indices LLC no es asesor de inversiones y S&P Dow Jones Indices LLC no hace ninguna declaración relacionada con la conveniencia de invertir en ninguno de tales fondos de inversión u otros vehículos de inversión. La decisión de invertir en alguno de tales fondos de inversión u otro vehículo de inversión no debe tomarse con base en ninguna de las declaraciones que contiene este documento. Se recomienda a los posibles inversionistas realizar una inversión en cualquier fondo de inversión o cualquier otro vehículo de inversión solo después de considerar cuidadosamente los riesgos relacionados con invertir en dichos fondos, tal como se detalla en el memorando de oferta o documento similar que se prepare por o a nombre del emisor del fondo de inversión u otro producto o vehículo de inversión. S&P Dow Jones Indices LLC no es un asesor tributario. Se debería consultar a un asesor tributario para evaluar el impacto de cualquier título exento de impuestos en carteras y las consecuencias tributarias de tomar cualquier decisión de inversión. La inclusión de un valor en un índice no es una recomendación de S&P Dow Jones Indices de comprar, vender o conservar dicho valor y tampoco debe considerarse como asesoramiento de inversión.

Estos materiales se han preparado exclusivamente con fines informativos con base en información generalmente disponible al público de fuentes que se consideran confiables. El contenido de estos materiales (incluidos los datos del índice, las calificaciones, análisis y datos crediticios, investigaciones, valuaciones, modelos, software u otra aplicación o producto de los mismos), ya sea en su totalidad o en parte ("Contenido") no puede modificarse, ser objeto de ingeniería inversa, reproducirse o distribuirse de ninguna forma y por ningún medio, ni almacenarse en una base de datos o sistema de recuperación, sin la autorización previa por escrito de S&P Dow Jones Indices. El Contenido no se utilizará para ningún propósito ilegal o no autorizado. S&P Dow Jones Indices y sus proveedores externos de datos y licenciantes (en conjunto "Partes de S&P Dow Jones Indices") no garantizan la precisión, integridad, oportunidad o disponibilidad del Contenido. Las Partes de S&P Dow Jones Indices no incurrirán en ninguna responsabilidad por errores u omisiones, sea cual fuere su causa, por los resultados obtenidos a partir del uso del Contenido. EL CONTENIDO SE PROPORCIONA "EN EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA". LAS PARTES DE S&P DOW JONES INDICES RECHAZAN TODAS Y CADA UNA DE LAS GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, LAS CUALES INCLUYEN A TÍTULO ENUNCIATIVO, PERO NO LIMITATIVO, LAS GARANTÍAS DE MERCANTIBILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN O USO ESPECÍFICO, O LAS GARANTÍAS REFERENTES A QUE EL CONTENIDO NO CONTIENE FALLAS, ERRORES O DEFECTOS DE SOFTWARE, QUE EL FUNCIONAMIENTO DEL CONTENIDO SERÁ ININTERRUMPIDO O QUE EL CONTENIDO FUNCIONARÁ CON CUALQUIER CONFIGURACIÓN DE SOFTWARE O HARDWARE. En ningún caso las Partes de S&P Dow Jones Indices serán responsables ante nadie por daños directos, indirectos, incidentales, ejemplares, compensatorios, punitivos, especiales o costos, gastos, honorarios legales o pérdidas (incluidos a título enunciativo, pero no limitativo, las pérdidas de ingresos o ganancias y costos de oportunidad) en relación con cualquier uso del Contenido, incluso si se hubiere advertido de la posibilidad de tales daños.

S&P Global mantiene ciertas actividades de sus divisiones y unidades de negocios separadas unas de otras con el fin de preservar la independencia y objetividad de sus actividades respectivas. En consecuencia, ciertas divisiones y unidades de negocios de S&P Global pueden contar con información que no está disponible para otras unidades de negocios. S&P Global ha establecido políticas y procedimientos para mantener la confidencialidad de cierta información que no es del dominio público y que se recibe en relación con cada proceso analítico.

Además, S&P Dow Jones Indices ofrece una amplia gama de servicios a, o en relación con muchas organizaciones, entre ellas emisores de valores, asesores de inversión, corredores e intermediarios, bancos de inversión, otras instituciones financieras e intermediarios financieros y, en consecuencia, puede recibir honorarios u otras prestaciones económicas de dichas organizaciones, que incluyen las organizaciones cuyos valores o servicios pueda recomendar, calificar, incluir en carteras modelo, evaluar o abordar de algún otro modo.

Este documento ha sido traducido al español únicamente por propósitos de conveniencia. Si existieran diferencias entre las versiones en inglés y español, la versión en inglés prevalecerá. El documento en inglés está publicado en [www.spglobal.com/spdji](http://www.spglobal.com/spdji).