

CEF ANÁLISIS

N° 64

INFORME CEF MACROFINANCIERO / ENERO 2023



ECONOMÍA INTERNACIONAL

ANALIZANDO PROYECCIONES PARA LA ECONOMÍA GLOBAL



ECONOMÍA NACIONAL

EVOLUCIÓN DEL IMACEC DURANTE EL 2022 Y EXPECTATIVAS DE LA ACTIVIDAD PARA 2023



MERCADO DE CAPITALES

EL FUERTE AJUSTE DE LA POLÍTICA MONETARIA INTERNA



MERCADO LABORAL Y PENSIONES:

EL INCENTIVO A SUBCOTIZAR DE LA REFORMA DE PENSIONES



TEMA DE ANÁLISIS

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE



MODIFICACIONES LEGALES RELEVANTES

DICIEMBRE / ENERO



**DESCARGA
EL INFORME**



**VER INFORMES
ANTERIORES**



En este tema revisamos las proyecciones de los principales actores del mundo financiero para el desempeño de la economía global en 2023. Hay bastante información disponible, por lo que este análisis, más que construir un relato en base a ella, resume la discusión de una forma más sistemática. Primero con un análisis cualitativo, revisando las discusiones planteadas por los principales agentes y luego con uno más cuantitativo, donde mostramos las proyecciones de crecimiento del PIB para las principales economías y el mundo en general.

Para el análisis cualitativo de la discusión, nos basamos en las cartas o prefacios con los que los gerentes de inversión de las instituciones abren sus "Outlooks" para la economía en 2023. Usamos como muestra nueve Outlooks de las principales instituciones financieras globales.¹ Para hacerlo de una manera más rigurosa, usamos también un procesador de texto para identificar los conceptos que más se repiten en aquellos textos.²

La Tabla N°1 muestra los resultados de usar el procesador de texto. Hay bastantes conceptos que es esperable que estén repetidas en un texto de aquel tipo -como mercados, economía, inversores, acciones o tasas- pero, al mismo tiempo, hay otras que nos ayudan a entender qué fue lo más comentado. El que inflación aparezca como el segundo concepto más repetido, y que bancos centrales esté en cuarto lugar, nos muestra que este tema es más considerado que lo relacionado con la guerra y lo geopolítico, que aparecen recién en los lugares 26 y 28.

TABLA N°1: CONCEPTOS MÁS USADOS.

1	Mercados	65	16	Europa	18
2	Inflación	57	17	Financiero	17
3	Economía	48	18	Alzas de tasas	16
4	Bancos Centrales	46	19	Lento	16
5	Tasas	42	20	Retornos	14
6	Inversores	36	21	China	12
7	Inversión	35	22	Política Monetaria	11
8	Bonos	35	23	COVID-19	11
9	Acciones	32	24	Volatilidad	11
10	Crecimiento	28	25	Diversificación	10
11	Recesión	27	26	Geopolítico	10
12	Políticas	25	27	Patrimonio	10
13	Energía	25	28	Guerra	10
14	Global	25	29	Global	10
15	Riesgo	22	30	Ciclo	9

Fuente: Elaboración propia en base a Outlooks públicos de BNP Paribas, Black Rock, Citi, Credit Suisse, Deutsche Bank, HSBC, ING, Nat West y UBS. Conceptos fueron traducidos al español. *Se agruparon palabras similares para cada concepto, por ejemplo, Banco Central, Bancos Centrales y FED, están todos agrupados bajo "Bancos Centrales."

¹ Usamos solamente las cartas del comienzo porque el largo de éstas es similar, mientras que la longitud de los Outlooks completos difiere. Lo anterior es importante para un análisis de este tipo, ya que, si un banco tiene un documento más largo, usaría más palabras clave, por lo que aparecería sobreponderado en los resultados.

² Las instituciones fueron: BNP Paribas, Black Rock, Citi, Credit Suisse, Deutsche Bank, HSBC, ING, Nat West y UBS. También se revisaron los Outlooks de JP Morgan y Goldman Sachs, pero estos no tenían una carta inicial, por lo que no fueron incluidos en el análisis de texto.



Lo anterior muestra lo más citado en los textos, pero no en qué sentido se están usando los conceptos. Para entender lo que desde aquellas instituciones creen que va a ser importante, es necesario leer las cartas directamente. Al hacer aquello, encontramos que todos parecen estar de acuerdo que 2023 va a ser un año en que vamos a estar en la parte baja del ciclo económico, mencionando la inflación y la respuesta de los bancos centrales para detenerla como su causa principal. Hay diferencias en el componente asociado a la tendencia, donde hay dos relatos principales. El primero es la mención de que estamos entrando a una era de mayor inestabilidad producto de la combinación de problemas de oferta, geopolíticos y la consiguiente inflación. El segundo relato se refiere a la oportunidad que están representando las inversiones asociadas a la sostenibilidad de la economía. Las dos situaciones no son contradictorias entre ellas, puede haber más oportunidades y, al mismo tiempo, una mayor volatilidad en los mercados. De hecho, en la carta de BNP Paribas mencionan ambos, pero es el primer relato el que se menciona más veces, tal como se puede observar en la Tabla N°1, donde el concepto de sostenibilidad es el único asociado a la transición verde de la economía y aparece en el lugar 21.

¿En qué se traduce lo anterior para los inversionistas? Esta pregunta no se trata con tanta profundidad como lo anterior en las cartas, pero nuevamente hay coincidencias y diferencias. Todos coinciden en que 2022 fue un mal año, y la gran mayoría recalca que las tasas de interés, junto con la inflación, van a seguir siendo determinantes importantes de los cambios en los precios de activos. Algunos agregan a lo anterior el componente geopolítico. Donde hay diferencias es en si las caídas en los diferentes mercados terminaron o van a seguir. Algunos, como Citibank, señalan que hay que poner el dinero a trabajar; otros omiten comentarlo directamente; y otros, como Black Rock, señalan que el daño a la economía producto de los shocks de 2022 aún no está completamente incorporado en los precios.

La discusión se puede ver también desde una perspectiva más cuantitativa. En el Gráfico N°1 mostramos las proyecciones de crecimiento para la economía global, Estados Unidos, Eurozona, China y Japón por parte de los distintos agentes privados. Para construir los distintos rangos usamos las proyecciones de instituciones encuestadas por Bloomberg.

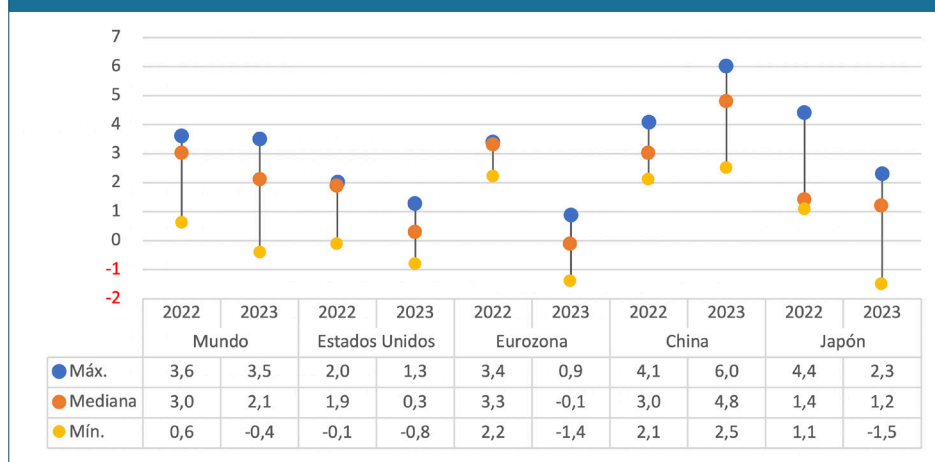
Del Gráfico podemos observar que se espera una situación de estancamiento para la economía de Estados Unidos este año. Al mismo tiempo, el hecho de que la mediana sea mayor a 0%, muestra que la mayoría cree posible un “aterrizaje suave” del crecimiento luego del episodio de alta inflación.



En cuanto a la Eurozona, si bien el resultado de 2022 se espera positivo, la mayoría cree que va a entrar en recesión este año. Por el contrario, China va a tener un 2023 con más crecimiento que el estimado para 2022. Por su parte, para Japón, la institución mediana espera un 2023 con un crecimiento similar al de 2022, aunque hay una mayor dispersión hacia abajo. Por último, en cuanto al mundo, la mayoría cree que va a crecer al menos un 2%, lo que es bastante menor que el 3% que se habría registrado en 2022.

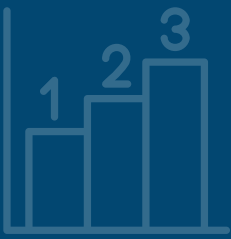
De esta forma, podemos ver que los distintos análisis apuntan a que 2023 va a ser un año complejo en términos de crecimiento para la mayoría de los países, principalmente por el esfuerzo para terminar con la inflación. La única dentro de las principales economías que se espera esté mejor es China, pero esto es debido a que el año pasado fue bastante complejo.

GRÁFICO N°1: PROYECCIONES DE CRECIMIENTO DE LAS DISTINTAS INSTITUCIONES.



Fuente: Bloomberg. La información corresponde a las respuestas de distintas instituciones entre noviembre del 2022 y el 7 de enero de 2023. La cantidad de respuestas varía según categoría: 34 para la economía global, 55 para la Eurozona, 73 para China y 61 para Japón. Se muestra la mediana ya que esta no depende del número que tomen los valores extremos. Se incluyen estimaciones para 2022 ya que, si bien el año ya terminó, las estadísticas oficiales aún no están publicadas.

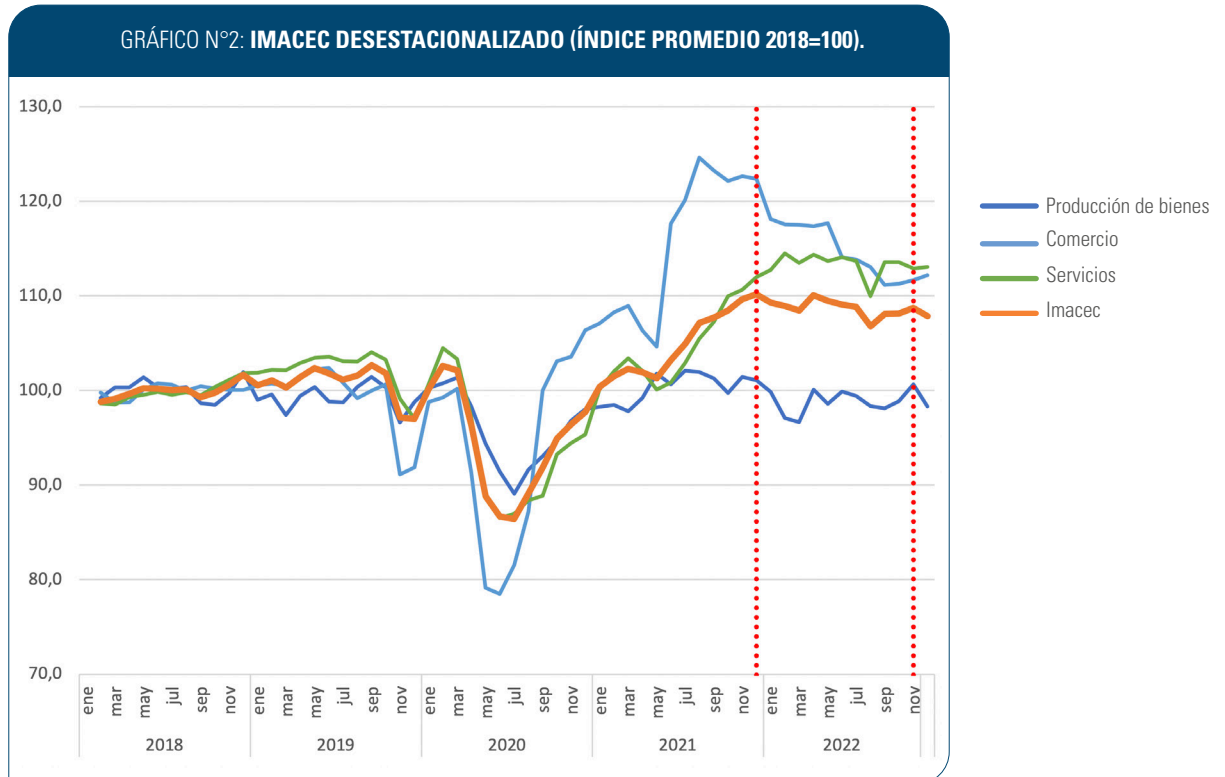
Por último, hay que recordar que estas proyecciones tienen limitaciones porque: 1) son condicionales a la información actual, 2) están sujetas a sesgos de las personas que las elaboran (como el de sobreponderar tendencias recientes), y 3) los modelos que usan, si bien eliminan algunos sesgos, muchas veces no contemplan de manera adecuada efectos no lineales (como el caos financiero después de que cayó Lehman el 2008 o el efecto de los problemas en las cadenas globales de suministro durante la pandemia). Sin embargo, constituyen una buena guía para entender cómo puede ser la actividad en 2023 si es que la economía se mantiene dentro de un escenario más "normal".



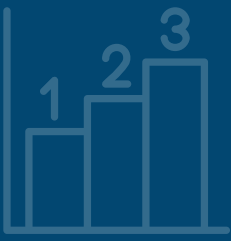
EVOLUCIÓN DEL IMACEC DURANTE 2022 Y EXPECTATIVAS DE LA ACTIVIDAD PARA 2023

En general, cuando se comenta en los medios de comunicación el cambio que tiene el Imacec, se hace comparándolo respecto a su nivel 12 meses atrás y del mes anterior. Si bien aquellas comparaciones son útiles, no permiten ver de manera clara las tendencias que están detrás de aquellos cambios, sobre todo en períodos en que ha existido una volatilidad importante en los niveles de actividad, como ha sido desde 2020 a la fecha. Es por lo anterior que vamos a analizar el comportamiento del índice en niveles.

En el Gráfico N°2 a continuación se encuentra el Imacec desestacionalizado junto con sus principales componentes. Además, están marcadas con líneas rojas noviembre del 2021 (12 meses atrás) y octubre de 2022 (mes anterior), que son los períodos con los que se compara generalmente. En cuanto al nivel del Imacec, tenemos que desde finales del 2021 llegó a su máximo y que desde aquel momento se ha estancado o caído ligeramente. Aquello es lo que explica lecturas positivas, sobre todo en el primer semestre, en las variaciones año a año del indicador y que el crecimiento de la economía se espere superior al 2% en 2022, pero que al mismo tiempo haya noticias negativas, como las variaciones respecto al mes anterior, que han sido cercanas a cero en los últimos meses.



Fuente: Banco Central de Chile.



EVOLUCIÓN DEL IMACEC DURANTE 2022 Y EXPECTATIVAS DE LA ACTIVIDAD PARA 2023

Al revisar qué es lo que está detrás de este resultado, lo primero que llama la atención es la fuerte caída del comercio durante 2022, producto del fin del IFE y de los retiros de los fondos de pensiones. El sector asociado a la producción de bienes por su parte, si bien tuvo caídas en el primer trimestre de 2022, se recuperó, y luego se mantuvo en niveles relativamente similares a los observados en 2021 y previo a la pandemia. Por último, pero relevante para entender lo sucedido, podemos ver que el sector servicios creció hasta febrero de 2022, para luego mantenerse estable durante el resto del año. Ese último resultado explica que la contribución del sector servicios, al realizar comparaciones con los 12 meses previos, haya sido relevante durante el año, al mismo tiempo que su variación mes a mes era pequeña. Además, va a implicar que desde febrero de este año las comparaciones a 12 meses, de mantenerse la tendencia, serán cercanas a cero o negativas.

Las conclusiones generales de esta descomposición del Imacec son dos: en primer lugar, el comercio volvió a niveles normales; y, en segundo lugar, aquella normalización ha venido acompañada de un estancamiento de los demás sectores, desde mayo de 2021 para la producción de bienes, y desde febrero del 2022 para los servicios, lo que nos muestra que la actividad ha estado estancada durante la segunda mitad de 2022.

En cuanto a lo que puede venir en 2023, es importante entender que en el contexto de alta inflación que vive actualmente el país, el Banco Central (BCCh) no puede permitir que vuelva a generarse una brecha entre el PIB efectivo y el potencial, ya que aquello generaría más presiones inflacionarias. De esta forma, tenemos que todos los sectores, pero sobre todo aquellos que dependen de la demanda interna (no exportadores), van a ver limitadas sus oportunidades de crecimiento. A aquello hay que sumarle la incertidumbre institucional, junto con un escenario internacional, analizado en la sección anterior de este informe, con perspectivas no muy favorables para 2023.

EVOLUCIÓN DEL IMACEC DURANTE 2022 Y EXPECTATIVAS DE LA ACTIVIDAD PARA 2023

TABLA N°2: ESTIMACIONES DE CRECIMIENTO PARA CHILE, 2022 Y 2023 (%).

Proyecciones	2022	2023
Banco Central	2,4	(-0,75 a -1,75)
BCI	2,5	-1,7
EuroAmerica	2,8	-1,5 a -0,5
Gemines	2,65	-0,5
BTG Pactual	2,7	-1,5 a -0,5
Credicorp Capital	2,8	-0,5
UDD	-	-1,5 a -0,5
BICE Inversiones	2,5	-1,5
Econsult	-	-2
Tanner Investments	2	-1,5 a -0,5
JP Morgan	2,7	-1,2
STF Capital	2,6	-1
Santander	2,5	-1,2
Promedio	2,6	-1,1
Mediana	2,6	-1
Máximo	2,8	-0,5
Mínimo	2	-2

Fuente: Banco Central de Chile y Diario Financiero.

Cuantificando lo anterior, las estimaciones de los distintos agentes (BCCh y sector privado) están de acuerdo en que este año el país va a entrar en recesión. Donde hay diferencias es en el qué tan profunda será. En la Tabla N°2 se pueden observar las proyecciones de distintas instituciones para el crecimiento en 2022 y 2023. Para el presente año, la más optimista es de Gemines con -0,5%, el promedio es -1% y el más pesimista es Econsult con -2%. Algunos de los factores detrás de las diferencias es el qué tanto van a afectar la incertidumbre y menor demanda de nuestras exportaciones producto de un escenario externo desfavorable, la incertidumbre legislativa por las importantes reformas que se discuten, el proceso constituyente, y qué tan fuerte puede ser la respuesta del gobierno ante la recesión. En este último punto, programas como los anunciados recientemente³, si bien mejoran la situación de los más necesitados, no cambiarían significativamente las proyecciones. Lo que genera riesgos es la posibilidad de retiros adicionales de fondos de pensiones o políticas fiscales más expansivas.

³ Más información sobre en qué consiste el plan en el link: <https://cnnespanol.cnn.com/2023/01/05/ayudas-chile-boric-bono-bolsillo-familiar-orix/>



EL FUERTE AJUSTE DE LA POLÍTICA MONETARIA INTERNA

Durante 2022, la política monetaria de parte importante de los bancos centrales del mundo tuvo que hacer un giro muy marcado respecto a los que había ocurrido en 2020 y 2021, con las políticas fiscales y monetarias más expansivas de las que se tenga registro, que inevitablemente terminaron impactando en la inflación, luego de dos décadas en que las alzas generalizadas de precios parecían haberse extinguido.

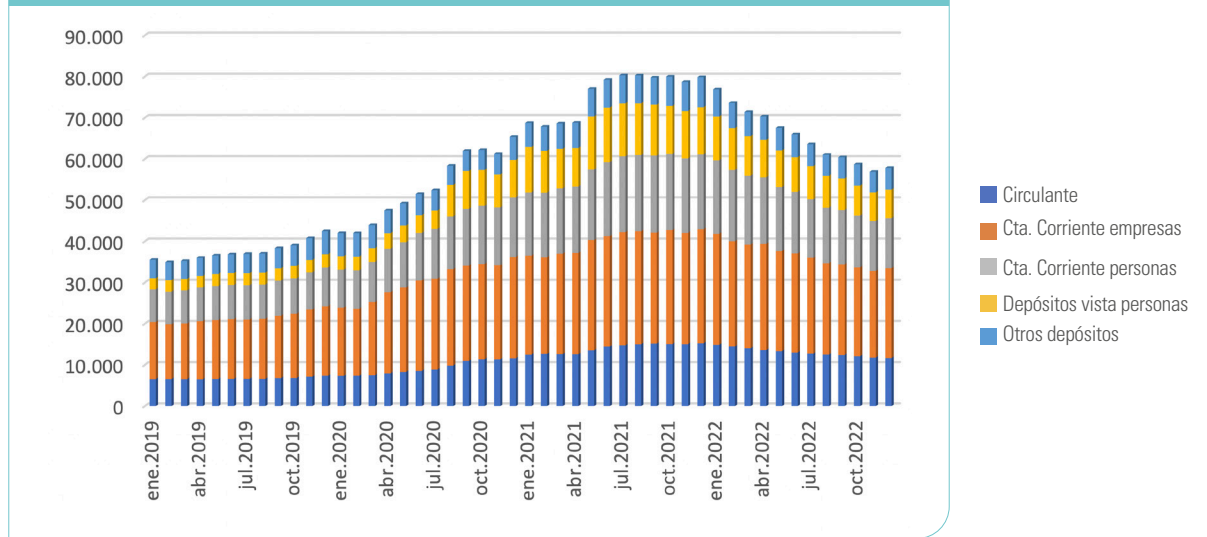
Es interesante constatar que cuando se habla del nivel que tuvieron las ayudas producto de la pandemia, sobresalen en la lista Estados Unidos y Chile, países en los cuales los montos de ayuda fueron equivalentes a varias veces la caída de ingresos laborales generadas por las cuarentenas. Resulta interesante entonces comparar el comportamiento de los agregados monetarios en esos dos países, lo que permite comprobar que el ajuste en Chile ha sido más rápido que en Estados Unidos, donde los niveles de liquidez son aún muy superiores a los que habían antes de iniciarse la pandemia.

En Chile en diciembre pasado, la liquidez, medida como M1⁴, promedió un nivel equivalente al de agosto de 2020, y si se mide en términos reales, es equivalente al nivel previo al primer retiro de fondos de pensiones. Podemos decir entonces que el efecto de los retiros y del IFE ya desapareció completamente. Si miramos el Gráfico de los componentes de M1, todos se han ido ajustando, siendo las cuentas corrientes de empresas las que han tenido el mayor ajuste, cerrando en diciembre a un nivel en términos reales inferior al que tenían en junio de 2020. Esto es razonable, considerando que este componente de la liquidez es más sensible al mayor costo de mantener dinero, producto del alza de tasas de interés. Por otra parte, el alza y caída más pronunciada se da en los depósitos vista de personas, lo que responde a que este componente es el que se ve más afectado con las ayudas del IFE universal, y con su posterior retiro durante 2022. Este componente sigue registrando caídas en doce meses superiores a 30%.

⁴ M1 corresponde a la suma del circulante, depósitos en cuenta corriente y depósitos a la vista.



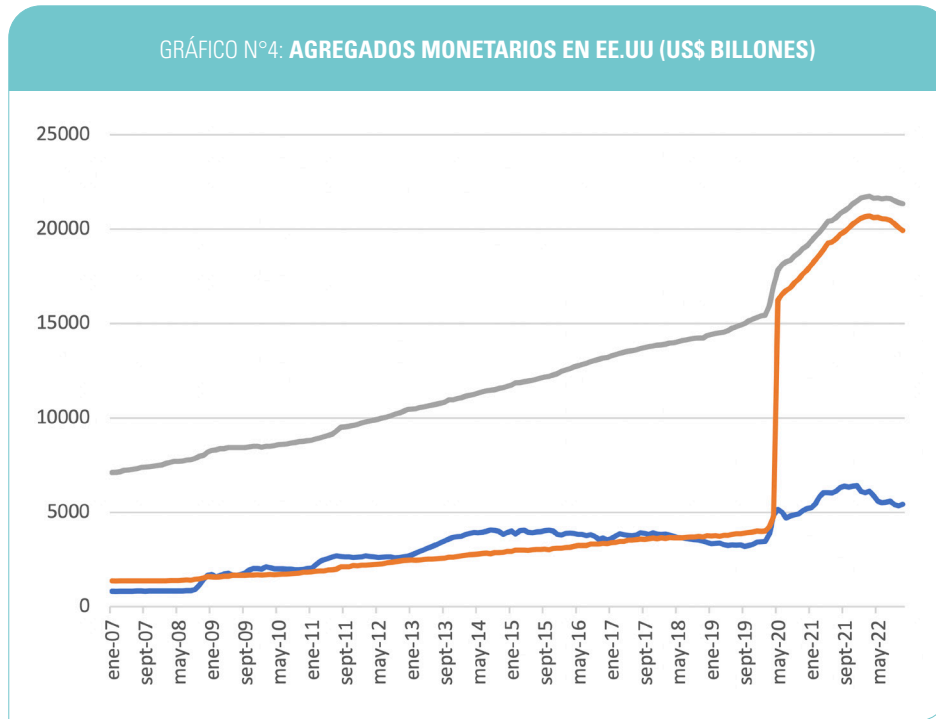
GRÁFICO N°3: COMPONENTES DE M1 (\$ MM)



Fuente: BCCH

Un aspecto que llama la atención es que el nivel de dinero circulante (billetes y monedas) se mantiene más elevado que los niveles previos a la política expansiva, contrario a lo que se esperaría dado el mayor grado de economía digital. ¿Es esto una señal de un mayor nivel de actividades ilegales? Sería interesante tener mayor análisis de este punto.

Si hacemos la comparación con las cifras monetarias de Estados Unidos, veremos que efectivamente la expansión monetaria en ese país fue muy superior y que el ajuste ha sido más moderado. Para la comparación, veremos cifras de la base monetaria (M0), M1 y M2, siendo este último agregado el más utilizado en ese país para analizar la liquidez, no obstante que las ayudas del gobierno se reflejaron en el comportamiento de M1, que se multiplicó por cuatro veces. El siguiente Gráfico muestra esos datos:



Fuente: Federal Reserve Bank St. Louis

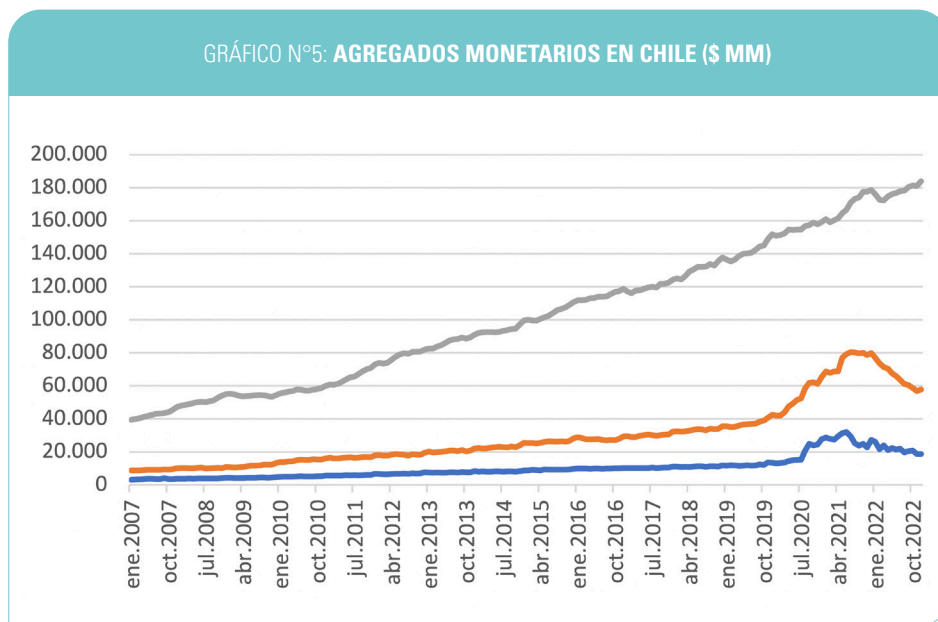
Un primer punto de interés surge de la comparación de la política monetaria durante la Crisis Subprime y durante la pandemia. En la primera, la base monetaria aumentó fuertemente, llegando incluso a superar a M1 producto del fuerte aumento de las reservas bancarias. Esta vez la emisión monetaria también aumentó fuertemente, pero la expansión de M1 fue mucho más marcada. Esto es coincidente con la idea de que en esa primera crisis la Reserva Federal se centró en Wall Street, pero esta vez la política fiscal y monetaria efectivamente llegaron a "Main Street"⁵.

Podemos ver también que, si bien todos los agregados monetarios muestran una tendencia decreciente desde el segundo trimestre de 2022, esta reducción es muy moderada, y se mantienen aún niveles de liquidez muy elevados en la economía norteamericana, que llevan a pensar que la política monetaria tendrá que seguir siendo restrictiva durante el año en curso.

⁵ Idea alusiva a la economía real, en contraposición al mundo financiero de Wall Street.



Si ahora miramos esos agregados monetarios para el caso de Chile, efectivamente la expansión monetaria fue muy significativa, pero más moderada que en Estados Unidos, como muestra el gráfico N°5:

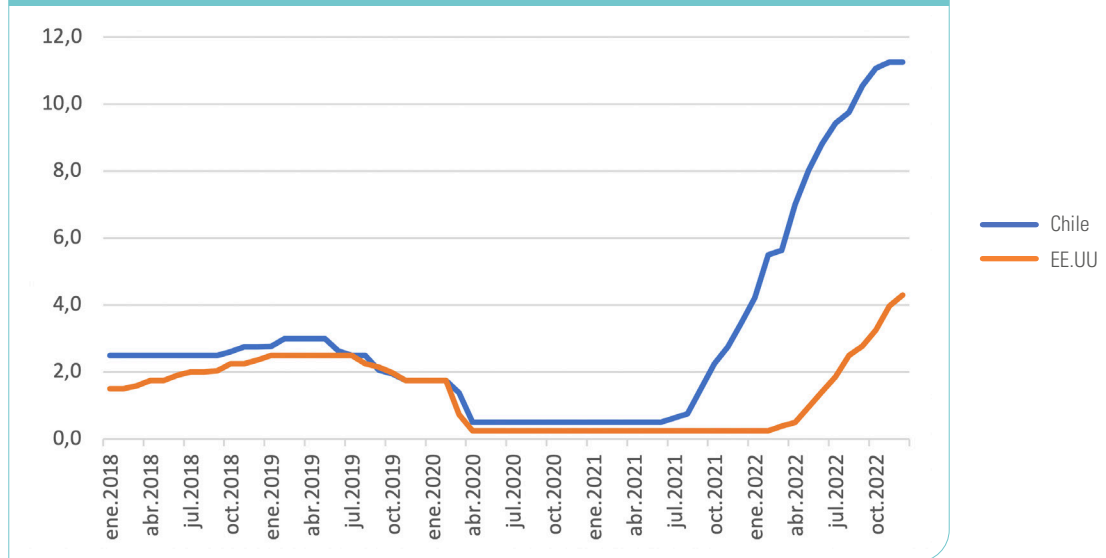


Fuente: BCCH

En el caso de Chile, el M1 se multiplicó por dos (de todas formas, es una expansión récord mirada desde una perspectiva histórica), y empezó a reducirse antes que en Estados Unidos. Este agregado monetario llegó a un peak en agosto de 2021, y luego inició una tendencia decreciente. Este hecho también es consistente con que el Banco Central de Chile inició el proceso de alza de tasas ocho meses antes que su par estadounidense, y en forma mucho más acentuada, como muestra el Gráfico N°6:



GRÁFICO N°6: TASA DE POLÍTICA MONETARIA (%)

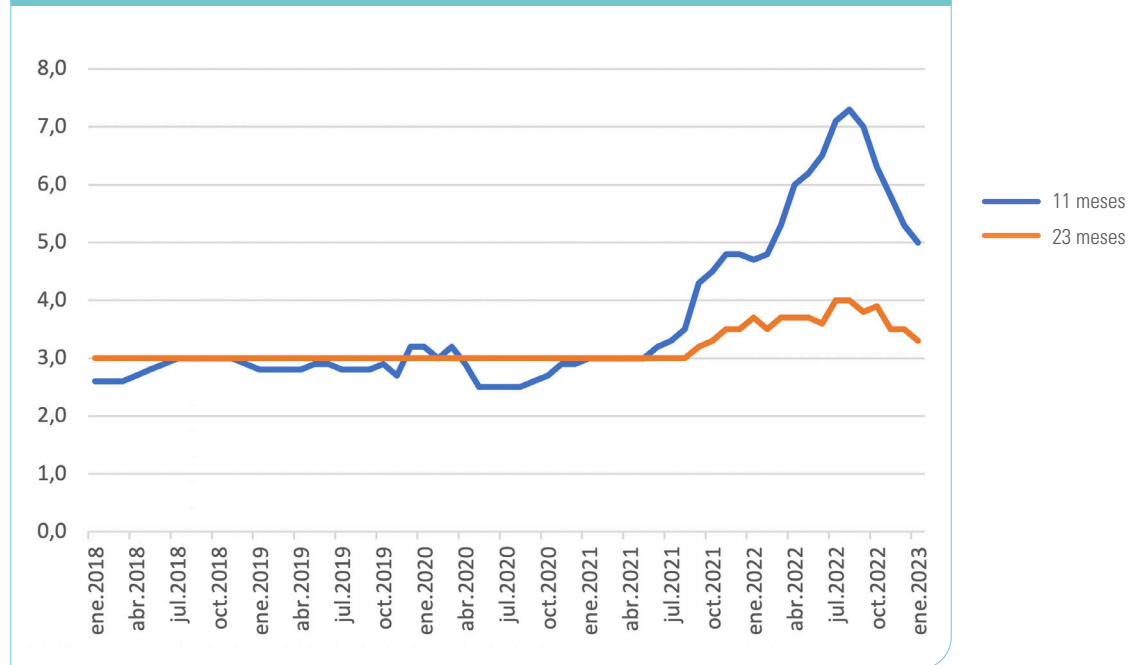


Fuente: BCCH

La fuerte contracción en la liquidez en nuestro país está empezando a cumplir su objetivo en términos de las expectativas de inflación, tanto para este año como para 2024. La expectativa de inflación a once meses se ha reducido de 7,3% en agosto pasado a 5% en enero, y la de inflación en 23 meses de 4% a 3,3% en ese mismo lapso. Esto es un elemento clave, ya que el Banco Central ha recuperado credibilidad en términos de su objetivo central, lo que va a permitir que este año podamos empezar a relajar la contracción monetaria muy probablemente antes que el mundo desarrollado. Sin duda, una buena noticia dentro de un panorama económico bastante negativo.



GRÁFICO N°7: ENCUESTA DE EXPECTATIVAS INFLACIONARIAS DE OPERADORES FINANCIEROS



Fuente: BCCH



EL INCENTIVO A SUBCOTIZAR DE LA REFORMA DE PENSIONES

En nuestro informe CEF Análisis de diciembre señalamos que el establecimiento de solidaridad intrageneracional, en función de los montos cotizados, genera incentivos a cotizar por el menor monto posible, de tal forma de maximizar el beneficio a recibir.⁶ Si analizamos la situación de informalidad laboral, veremos que no se trata de un problema marginal, sino bastante extendido. De hecho, dado que esta solidaridad se establece para la cotización del 6%, de cargo del empleador, debería establecerse que deje fuera a los trabajadores independientes, sobre todo a aquellos sobre los que no existe información confiable de la totalidad de sus ingresos.

En esta oportunidad, y para generar mayor claridad sobre el punto, lo explicaremos con ejemplos numéricos, para mostrar los montos de impuestos y subsidios que recibirán los cotizantes en sus cuentas, en función del ingreso imponible que reciben, teniendo también en consideración que el actual tope imponible para efectos de la cotización previsional es de 81,6 UF mensuales, y sube a 122,6 UF en el proyecto de ley, en forma gradual para la cotización de 10,5% a la cuenta individual, pero en forma instantánea para la cotización de 6% al seguro social.

¿Cuál sería entonces el monto que se registraría en las cuentas nocionales de alguien que percibe el nuevo tope imponible? Se trata de un sueldo imponible en pesos en torno a \$4.300.000, que debe cotizar un 6% para el seguro social, es decir, \$258.000 mensuales. Ese es el monto que la persona entrega, sin embargo, el registro en su cuenta es inferior. Un 70% de ese 6% se calcula de acuerdo con su ingreso efectivo, es decir, \$180.600. El 30% se calcula de acuerdo con ingreso imponible promedio de los cotizantes de ese mes. A modo de referencia, en octubre pasado, el ingreso imponible promedio de los 5.833.114 cotizantes fue de \$1.087.554⁷, por lo que el 30% del 6% equivaldría a una cotización de \$19.576. Esto significa que para la persona que recibe el tope imponible se registrará en su cuenta nocional una cotización de \$200.176, con lo que el componente solidario mensual es de \$57.824. Se trata entonces de un “impuesto” anual de casi \$700.00, que no parece bajo. A esto habría que agregar el hecho de que esta cotización del 6% obtendría una rentabilidad bastante más baja, aunque estable, que la de la cuenta de capitalización individual, y que el gobierno estima en 2% real al año. A lo largo del tiempo, este componente es, en términos de los fondos acumulados, mucho más significativo que la transferencia intrageneracional. Entonces, los beneficios que entrega este seguro social se financiarían con dos componentes: el “impuesto” que pagan todos aquellos que cotizan por un monto superior al promedio de ingresos imponibles, y con el diferencial de rentabilidades entre las cuentas nocionales; y las rentabilidades efectivas de los fondos gestionados por el administrador estatal que propone la reforma (el IPPA).

Veamos entonces lo que ocurre con alguien que cotiza por el salario mínimo, actualmente de \$410.000. En este caso, la persona cotiza para el seguro social el 6% de su sueldo, que son \$24.600, pero se registra en su cuenta nocional un monto de \$36.796, es decir, recibe un subsidio en su ahorro para

⁶ Sección de Mercado Laboral y Pensiones del informe de Diciembre de 2022 titulado: “El problema de establecer solidaridad en función de ingresos imponibles.” Disponible en: https://www.ese.cl/ese/site/artic/20221219/asocfile/20221219113955/informe_cef_n__63.pdf

⁷ Ceteris Paribus, este número debería subir, debido al aumento del tope imponible.

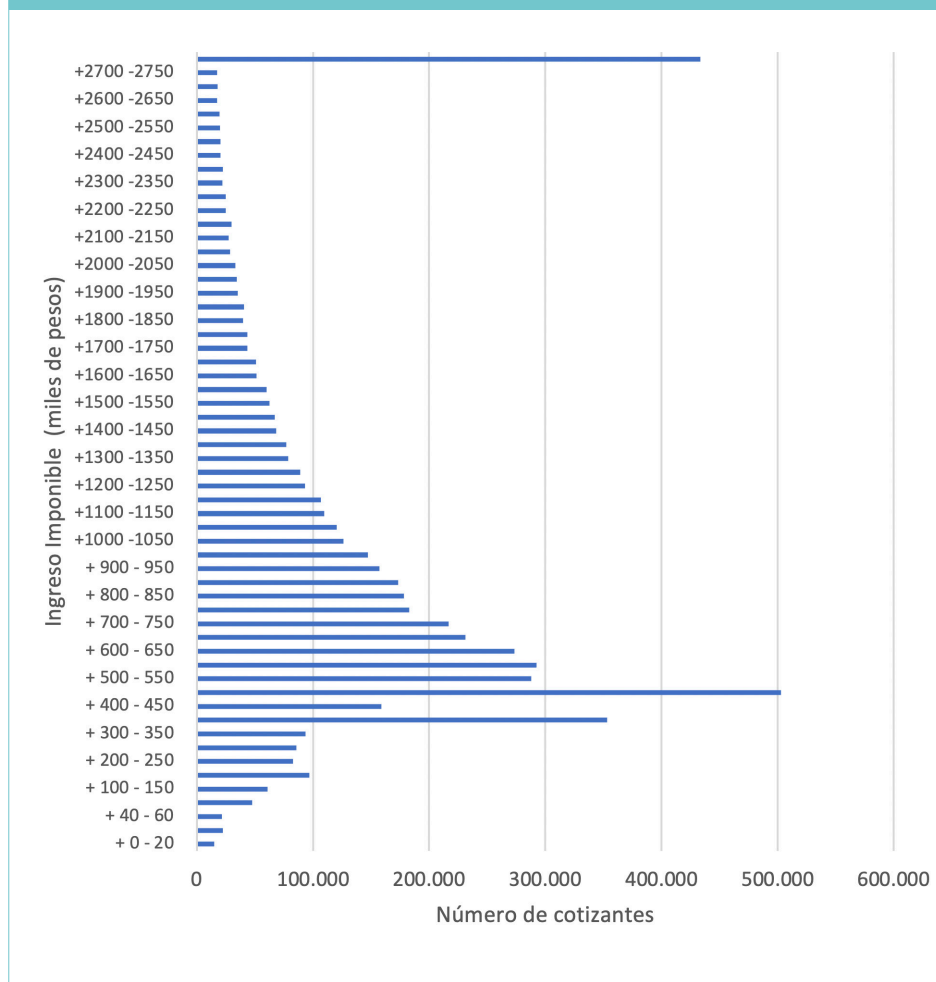


EL INCENTIVO A SUBCOTIZAR DE LA REFORMA DE PENSIONES

el seguro colectivo de \$12.196 al mes. Este subsidio es creciente en la medida en que disminuye el ingreso imponible, y cómo máximo puede ser de \$19.576, para alguien que cotice por \$1.

Si miramos la distribución actual de los cotizantes de acuerdo con su ingreso imponible, vemos que son cerca de cuatro millones (un 67% del total) los cotizantes que cotizan por un monto inferior al promedio, y que, por ende, recibirían un subsidio en su cotización, mientras el 23% pagaría el impuesto.

GRÁFICO N°8: NÚMERO DE COTIZANTES DE ACUERDO AL MONTO DEL INGRESO IMPONIBLE



Fuente: Superintendencia de Pensiones



EL INCENTIVO A SUBCOTIZAR DE LA REFORMA DE PENSIONES

Llama la atención en el Gráfico N°8 la gran concentración de cotizantes en un nivel de ingreso imponible cercano al sueldo mínimo, y que lleva a preguntarse por el incentivo que tienen trabajadores y empleadores a cotizar por ese nivel de sueldo y complementar ingresos de manera informal, lo que solo puede evitarse a través de mayores niveles de control y multas.

Por otra parte, si tomamos los datos de ocupación del INE de acuerdo con el tamaño de la empresa, sólo 2.723.895 de personas trabajan en empresas privadas de más de 200 personas (un 31% de los ocupados), en las que podemos suponer que la evasión y elusión previsional es reducida por mayores niveles de control. La estructura del mercado laboral chileno hace difícil establecer un impuesto al trabajo formal sin que se generen fuertes incentivos a eludir y evadir, lo que termina erosionando la base imponible, es decir, las cotizaciones.

¿Cómo hacerlo entonces? Deben diseñarse políticas que incentiven a los trabajadores a cotizar por el total de sus ingresos. Un buen ejemplo es el subsidio parental, que compensa a los trabajadores formales con licencias definidas en función de los montos imponibles. Sin embargo, en muchos casos se reciben mayores subsidios en función de menores ingresos, que incentivan a las personas a cotizar por montos bajos o, simplemente, a permanecer en la informalidad. Es necesario revisar la política social de tal manera de atenuar los incentivos a subcotizar, y, además, aumentar fuertemente el control en esta materia, especialmente en un contexto en que la economía digital se está traduciendo en un gran campo de actividad informal, en que no solo se evaden las cotizaciones de seguridad social, sino también el IVA y los impuestos a la renta.

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

La descarbonización de la economía es una prioridad global para la que se están desarrollando múltiples tecnologías. El hidrógeno verde (HV) es una de las que ha tomado una mayor preponderancia en los últimos dos años. En este tema de análisis vamos a revisar qué es esta tecnología, para qué sirve y cuáles son las perspectivas para su desarrollo en el país.

La primera sección explica brevemente qué es el hidrógeno verde, sus usos y cuál es el mercado global actual y proyectado. La segunda, estudia las perspectivas para producir y consumir este producto en Chile, con especial foco en la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde (con sus oportunidades y desafíos), cuantificando qué tan relevante puede llegar a ser este sector para el país.

I. ¿Qué es el hidrógeno verde, para qué se puede usar y cómo se puede producir?

El hidrógeno es un gas que se ha usado con distintos fines desde el siglo XVIII. Actualmente se consumen alrededor de 75 millones de toneladas de este gas por año, que se usan principalmente para la producción de metanol, fertilizantes (en base a amoníaco) y en el refinamiento del petróleo. El mercado de éste es importante: en 2021 el valor de su producción fue de 135 mil millones de dólares.^{1,2} Para tener una referencia, el valor de la producción de cobre ese año fue de 283 mil millones de dólares.

Actualmente, el hidrógeno se produce del gas natural o del carbón, y se conoce como “hidrógeno gris”, representando un 2% y un 6% de la demanda global de cada recurso, respectivamente.³ Un derivado del hidrógeno gris es el “hidrógeno azul”, que se produce de la misma forma que el anterior, pero que incluye algún mecanismo para capturar el CO2 emitido.

El hidrógeno verde, por su parte, es el mismo hidrógeno, pero producido con energías limpias. Esto se hace actualmente a través de un proceso llamado electrólisis, que, si bien no es excesivamente complejo, es un proceso intensivo en energía eléctrica. Se estima que ésta representa entre un 45% y un 75% del costo final del producto.⁴ De todas maneras, estas estimaciones no son tan precisas, ya que la maquinaria capaz de producir HV a escalas más grandes está aún en desarrollo.⁵

¹ Fuente: The Future of Hydrogen, IEA (2019). Link: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>.

² Fuente: Precedence Research. Disponible en: <https://www.precedenceresearch.com/hydrogen-generation-market>.

³ Fuente: “Fossil Fuel Companies Say Hydrogen Made From Natural Gas Is a Climate Solution. But the Tech May Not Be Very Green”, Time (2022). Link: <https://time.com/6098910/blue-hydrogen-emissions/#:~:text=About%206%25%20of%20the%20world%27s,to%20the%20International%20Energy%20Agency>.

⁴ Fuente: “CHILE, GREEN HYDROGEN: An energy source for a zero-emission planet” Invest Chile (2020). Link: <https://tools.investchile.gob.cl/chile-green-hydrogen>

⁵ Hay distintas formas de hacer la electrólisis. Una discusión más acabada del tema, pero a la vez entendible por cualquiera, está disponible en el “Manual de Hidrógeno Verde” elaborado por la Universidad de Concepción. Link: https://www.ah2vbiobio.cl/wp-content/themes/lms_mooc/assets/Manual_Del_Hidr%C3%B3geno_Verde_Ah2VBiobio%C3%ADO.pdf



HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

Los usos potenciales del HV se pueden definir en tres niveles de acuerdo al riesgo de que se logre o no implementar como la solución en determinados procesos. En primer lugar, están los usos que tiene actualmente el hidrógeno gris. Estos son mercados con cadenas de suministro establecidas, donde cambiar el hidrógeno gris por verde sería simple. Es importante notar que solo con lograr aquellos usos ya sería un mercado importante. En un segundo nivel, hay casos de uso donde se puede implementar el HV sin causar un gran cambio a la infraestructura existente, pero que no se hacen a gran escala en la actualidad. Ejemplos de aquello es el mezclarlo con gas natural en las redes para el consumo residencial o el transformarlo en e-combustible (que necesitan capturar CO₂ para ser producidos) y mezclarlo con gasolina. Un poco más allá está el hacer motores a combustión, pero en base a hidrógeno.⁶

El tercer nivel, y que es más riesgoso, son aplicaciones donde aún no se ha desarrollado la tecnología a escala comercial. Un gran ejemplo de estos usos son las celdas de hidrógeno, que pueden reemplazar a las baterías en vehículos con motores eléctricos. Lo anterior se puede dar, sobre todo, en la industria del transporte (desde buses, pasando por camiones, hasta barcos), ya que son menos voluminosas que una equivalente de litio y tardan bastante menos en cargarse. Otro caso es cambiar los hornos de las fundiciones a hidrógeno. Es importante señalar que estos son ejemplos de proyectos, que, si bien son ambiciosos/riesgosos, se están llevando a cabo en la actualidad. A futuro pueden existir más aún, sobre todo si se logra producir HV a bajo costo.

Para tener una idea del impacto que pueden tener estos proyectos: si se mezcla un 10% de e-combustibles con bencina, se puede reducir la huella de carbono de todo el parque vehicular en 10% sin haber cambiado la tecnología existente para transportarse.⁷ Las fundiciones, por su parte, son responsables del 9% de las emisiones de CO₂ globales cada año, por lo que pasarlas a HV sería un gran paso.⁸ Se puede ver con estos ejemplos que el potencial del HV y sus derivados para descarbonizar es importante, sobre todo en áreas que hasta hace poco se veían más complejas. Lo interesante de estos dos casos de uso, es que en ambos hay proyectos en Chile (más sobre esto en la segunda parte).

⁶ Esto ya se ha hecho, empresas como Mazda el 2003 ya habían lanzado prototipos. Más información en: <https://www.thedrive.com/news/this-forgotten-mazda-rx-8-concept-could-run-on-hydrogen-or-gasoline>

⁷ Más información sobre qué son, para que se pueden usar y costos de los e-combustibles disponible en el estudio "e-Methanol: a universal green fuel" elaborado por Siemens (2021). Link: <https://www.siemens-energy.com/global/en/offers/technical-papers/download-e-methanol-white-paper.html>

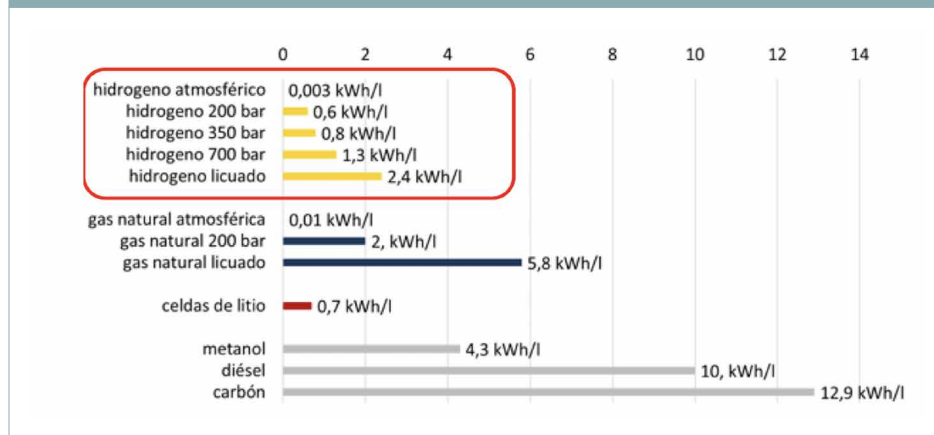
⁸ Fuente: ¿How Sweden delivered the first fossil fuel free steel? Forbes. Link: <https://www.forbes.com/sites/davidvretter/2021/08/19/how-sweden-delivered-the-worlds-first-fossil-fuel-free-steel/?sh=434726946b55>

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

CEF ANÁLISIS N°64 | ENERO 2023

PÁG. 19

FIGURA N°1: COMPARACIÓN DE DENSIDADES ENERGÉTICAS VOLUMÉTRICAS (KWH/LITRO)



Fuente: CORFO (2019). *Las estimaciones son en base al poder calorífico inferior.

Sin embargo, el HV también tiene problemas. El primero proviene de que, a pesar de que por kilogramo tiene un poder calorífico tres veces superior al del diésel, es un gas que requiere bastante volumen, lo que hace que tenga una densidad energética baja relativa a otros combustibles. En la Figura N°1 se puede observar que recién en estado líquido (lo que implica mantenerlo a -253°C), el hidrógeno supera la densidad energética del gas natural a 200 bar.

De todas maneras, a 700 bar, que es el nivel de presión que se ha estado usando en celdas para vehículos, tiene casi el doble de densidad energética que una celda de litio. Esto implica que, para poder llegar al mismo nivel de energía que el gas natural, se necesita más volumen o una mayor presión. Puede parecer poco relevante, pero tiene implicancias importantes para toda la cadena de suministros. Hay que desarrollar barcos y depósitos más grandes o que trabajen a una mayor presión. Si se compara con la opción de contar solo con baterías, puede verse más efectivo, pero hay que tener en cuenta el costo de toda la infraestructura por detrás.

Por otro lado, 5,6 kg de hidrógeno en un tanque a 700 bar, le dan 650 kilómetros de autonomía al Toyota Mirai, uno de los pocos autos a hidrógeno.⁹ Para tener una idea, aquella autonomía es ligeramente superior a la del Tesla Model S, pero con una carga más veloz.¹⁰ Además, está la opción de transformar el HV en otros compuestos para los que ya existe toda una cadena de suministros global, como es el caso del amoníaco, lo que baja los costos de desarrollo, ya que sería simplemente transformar un producto existente en uno cero emisiones.

⁹Más información en: <https://www.diariomotor.com/coche/toyota-mirai/> y un review del auto y su funcionamiento en: <https://www.youtube.com/watch?v=3iSbHurc4TQ>.

¹⁰ Fuente: Carwow. Disponible en: [https://www.carwow.es/blog/autonomia-tiempo-carga-tesla-model-s#:~:text=A%20continuaci%C3%B3n%2C%20los%20tiempos%20de,horas%20\(34%20km%2Fhora\)](https://www.carwow.es/blog/autonomia-tiempo-carga-tesla-model-s#:~:text=A%20continuaci%C3%B3n%2C%20los%20tiempos%20de,horas%20(34%20km%2Fhora))

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

Un segundo problema viene de que la producción de HV no es competitiva aún con la de hidrógeno gris, tiene costos que están entre 3,0 – 7,5 USD/Kg, considerablemente superiores a los del hidrógeno producido en base a gas natural (0,9 – 3,2 USD/Kg).¹¹ Distintas agencias estiman que el costo del HV debería bajar de manera considerable a medida que se escale la producción, pero de todas formas va a necesitar de subsidios y de impuestos a las emisiones de carbono para ser una inversión rentable en el mediano plazo, lo que siempre es un riesgo.

Por último, como el HV aún es producido en pequeñas cantidades, no hay un mercado spot, ni se transan forwards u otros contratos financieros que ayuden a generar un precio internacional que ayude a orientar las decisiones de inversión de los distintos agentes. De todos modos, se está avanzando en esta área. Según el Hydrogen Council (organización privada de empresas de la industria), a septiembre de este año ya se han anunciado 680 proyectos de gran escala que implican la inversión de 240 mil millones de dólares, de los cuáles un 10% está llevándose a cabo en la actualidad. Además, si bien desde aquel consejo estimaron que Estados Unidos y China podrán auto abastecerse, Europa, Japón, Corea y otras economías de Asia van a ser dependientes de las importaciones, lo que generará un mercado internacional de HV.¹²

En resumen, el HV es un combustible versátil, que tiene aplicaciones en el corto plazo en una industria establecida y en el mediano-largo plazo en una gran variedad de campos. Un problema es que usa más espacio que el gas natural para entregar un mismo nivel de energía, y durante un tiempo al menos, va a depender del apoyo gubernamental, pero estos están lejos de ser insalvables. De hecho, ya hay una cantidad relevante de inversión comprometida por distintos actores. Lo que va a hacer la diferencia entre si se transforma en el combustible del futuro o no, es si se logra concretar su uso en las nuevas tecnologías como fundiciones, barcos y vehículos.

II. Hidrógeno verde en Chile: ¿cómo, cuándo, cuánto y dónde?

El Ministerio de Energía presentó su "Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde" en noviembre de 2020. Fue el primer país de la región en hacerlo. También, es el único latinoamericano con proyectos de producción de HV en desarrollo: con HyEx, en la región de Antofagasta, y Highly Innovative Fuels (HIF) en la de Magallanes. Tiene además, bastantes otros proyectos tanto de producción como de uso de este recurso y sus derivados ya anunciados. El país ha sido calificado por el World Energy Council como el "campeón escondido" en la carrera para desarrollar una economía del hidrógeno verde, y hay proyecciones que indican que al 2030 se podría exportar HV a un valor cercano a 1,5 – 2,0 US\$/Kg, lo que lo convertiría en uno de los productores con menores costos a nivel global.¹³ Aunque también ha habido polémicas, como el proyecto Faro del Sur, que comentaremos más adelante.

¹¹ Fuente: "Hydrogen Insights 2022" Hydrogen Council y McKinsey & Company. Link: <https://hydrogencouncil.com/en/hydrogen-insights-2022/>

¹² Fuente: *ibid.*

¹³ Fuente: "The Future of Hydrogen", EIA (2019). Link: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

A continuación, analizamos las ventajas que tiene el país, qué es exactamente la Estrategia Nacional de HV, el impacto (en PIB, empleos e inversión) que puede tener en la economía el lograr las metas propuestas en ella y los principales desafíos que enfrenta el país para lograr ser un líder en esta industria.

Ventajas de Chile

Hay una combinación de factores, tanto externos como internos, que hacen que el país tenga ventajas importantes en la producción de HV. En cuanto a los externos, a pesar de estar lejos de los principales mercados globales, el costo de transportar productos vía marítima es poco incidente en el costo total. Según estimaciones de la consultora GIZ, encargadas por el Ministerio de Economía y Energía de Alemania y el Ministerio de Energía de Chile, en el caso de la exportación de hidrógeno a través de metanol, desde el norte de Chile a Alemania, muestran que el costo de envío constituye menos del 5% de los costos totales de la cadena de valor para el año 2025; mientras que, en el caso de la exportación de hidrógeno a través de amoníaco, constituye menos del 6%.¹⁴ Algo similar ocurre con las estimaciones de exportación de amoníaco y HV, lo que hace que, si bien nuestros costos de transporte sean mayores a los de otros competidores, no sean prohibitivos.¹⁵

Un segundo factor externo es la caída en el costo de producir energía solar y eólica. Como se puede observar en la Figura N°2, a nivel global, el costo de la energía solar cayó un 89% en la década de 2009 a 2019, mientras el costo de las turbinaseólicas on-shore (en tierra) cayó un 70%, convirtiéndose de esta forma en las dos fuentes más baratas de producir electricidad. Dado lo intensiva que es en energía la producción de hidrógeno verde, es esta caída en su principal costo lo que la comienza a hacer atractiva.

En cuanto a los factores internos, el primero es que tenemos un gran potencial de producción de energía renovable. Algunas fuentes lo estiman en 1.865 GW,¹⁶ de los cuáles 1.340GW son en energía solar (como referencia, el país completo tiene una capacidad instalada de 30GW¹⁷). El segundo factor interno es la gran apertura internacional del país. Tenemos tratados de libre comercio que permiten importar todos los componentes de forma competitiva, además de buenas relaciones con distintos países que son deficitarios de energía, como Alemania, Japón y Corea, y órganos internacionales

¹⁴ Fuente: "Condiciones y Oportunidades para el Comercio de Hidrógeno Verde desde Chile a Alemania y Japón" GIZ (2021). Link: <https://h2lac.org/wp-content/uploads/2022/05/Condiciones-y-oportunidades-para-el-comercio-de-h2-verde-chile-a-alemania-y-japon.pdf>

¹⁵ Fuente: "PRE-FEASIBILITY FOR A HYDROGEN EXPORT PROJECT" BID (2022). Link: https://energia.gob.cl/sites/default/files/2022_-_dnv_-_hydrogen_export_terminals_in_chile.pdf.

¹⁶ Fuente: "Energías renovables en Chile: Estado y desafíos", Ministerio de Energía (2015). Link: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/cristhian_santana.pdf

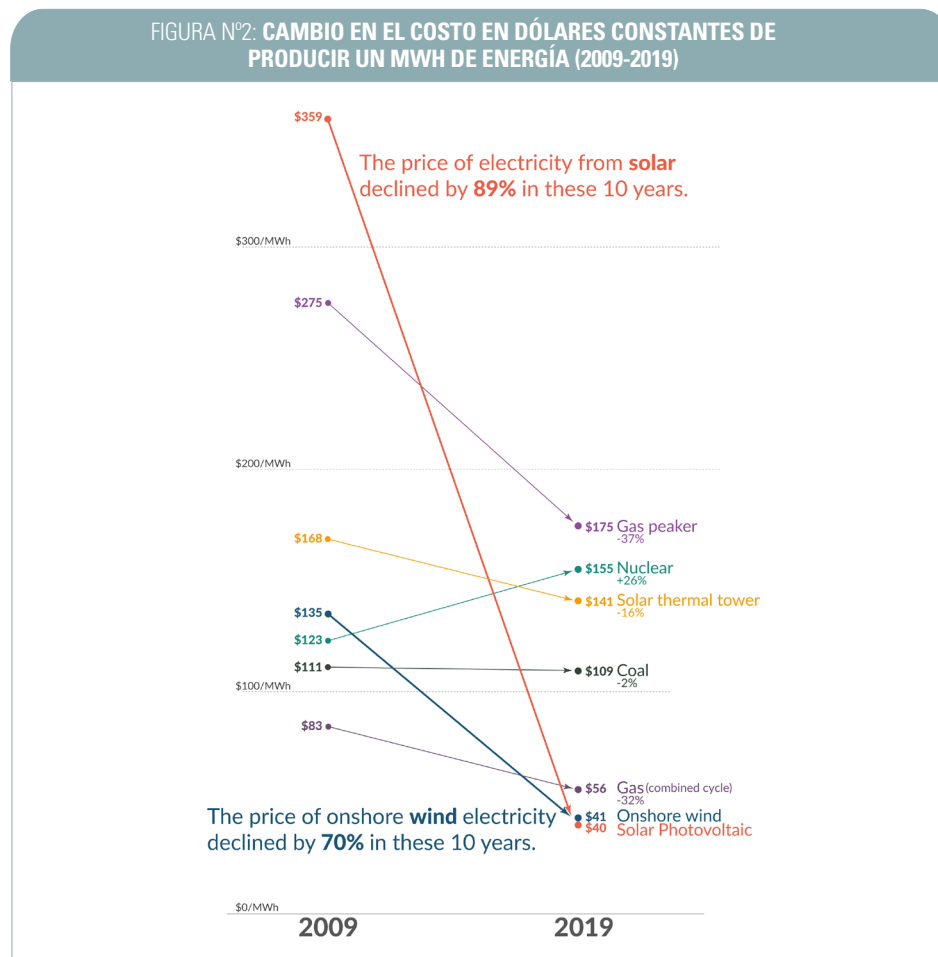
¹⁷ Fuente: Reporte de proyectos octubre 2022, Ministerio de Energía (2022). Link: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/reporte_de_proyectos_-_octubre_2022.pdf

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, que entregarán financiamiento a proyectos de HV. Otro punto donde son importantes las buenas relaciones internacionales es a la hora de coordinar la producción con los demandantes, ya que como comentábamos en la sección anterior, aún no hay un mercado internacional de HV.¹⁸ Un ejemplo de esto es la planta demostrativa “Haru Oni”, que se está construyendo en Magallanes y que es la primera etapa de un mega proyecto llevado a cabo por Enel Green Power y Porsche, que a su vez se asociaron con ENAP, Siemens, Exxon, GASCO, y que cuentan con el apoyo del Ministerio de Economía y Energía de Alemania.¹⁹

FIGURA N°2: CAMBIO EN EL COSTO EN DÓLARES CONSTANTES DE PRODUCIR UN MWh DE ENERGÍA (2009-2019)



Fuente: Our World in Data. *Los costos mostrados en la figura toman en cuenta la construcción y posterior operación de la planta.

¹⁸ Fuente: Ministerio de Hacienda. Link: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/gobierno-acuerdos-bid-bm-hidrogeno-verde>

¹⁹ Más información en: <https://www.siemens-energy.com/global/en/news/magazine/2021/haru-oni.html>



HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

El tercer factor (que pasa más desapercibido muchas veces), es el nivel de desarrollo del sistema financiero, lo que ha permitido el financiamiento de proyectos de energías renovables y la infraestructura que los acompaña.

La combinación de estos factores externos e internos ha hecho que Chile haya podido avanzar (antes del boom del HV) en la implementación de energía eólica y solar. De hecho, el país es número 1 en mercados emergentes y 9 en el mundo en el ranking Climatescope 2022 de Bloomberg, que intenta medir lo atractivo que es el país para invertir en energías renovables.²⁰ Las energías eólicas y solar representan el 27,5% de la energía producida, lo que se traduce en una ventaja adicional; el país cuenta con capital humano capacitado para construir y operar este tipo de plantas, parte esencial del proceso de producción de HV.

Todo lo anterior crea un ambiente propicio para el desarrollo de esta industria, sobre todo en las regiones de Antofagasta y Magallanes que son las con mayor potencial para la generación de energía solar y eólica. Al mismo tiempo, ambas regiones tienen infraestructura asociada a la minería y a la extracción de petróleo, similar a la necesaria para algunos de los procesos de producción de HV o sus derivados.

Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde

Esta estrategia, desarrollada por el Ministerio de Energía, se ha logrado posicionar como un esfuerzo transversal en el espectro político, contando con apoyo más allá de sus creadores, con figuras como los expresidentes Lagos y Frei,²¹ además del actual ministro de Energía, Diego Pardow.²² En cuanto a su contenido, el foco está puesto en que el Estado juegue un rol facilitador, coordinando actores, generando mercados y ayudando en fases iniciales a generar demanda. La estrategia tiene tres etapas principales. A continuación, reproducimos del documento oficial las principales características de cada una:²³

Primera etapa: “Anticiparemos el despliegue del hidrógeno verde en 6 aplicaciones prioritarias en Chile para construir un mercado local. Se iniciará una industria local mediante esfuerzos y regulación que incentiven la producción y que fomenten la demanda de este elemento limpio y sus derivados. El foco estará en las aplicaciones que se encuentren más cerca de mercado y/o que presenten una demanda establecida, concentrada y de gran escala. Así, se generará conocimiento, escala, infraestructura y cadenas de suministro que permitirán a Chile acceder a mercados de exportación.”

²⁰ Fuente: Climatescope (2022). Link: <https://global-climatescope.org/results/>.

²¹ Fuente: “Hidrógeno verde un proyecto país”, Ministerio de Energía (2022). Link: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/hidrogeno_verde_un_proyecto_pais.pdf

²² Fuente: El País (2022). Link: <https://elpais.com/chile/2022-11-16/diego-pardow-chile-mantiene-con-conviccion-sus-metas-de-sostenibilidad-pese-al-contexto-mundial.html>

²³ El documento completo está disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf



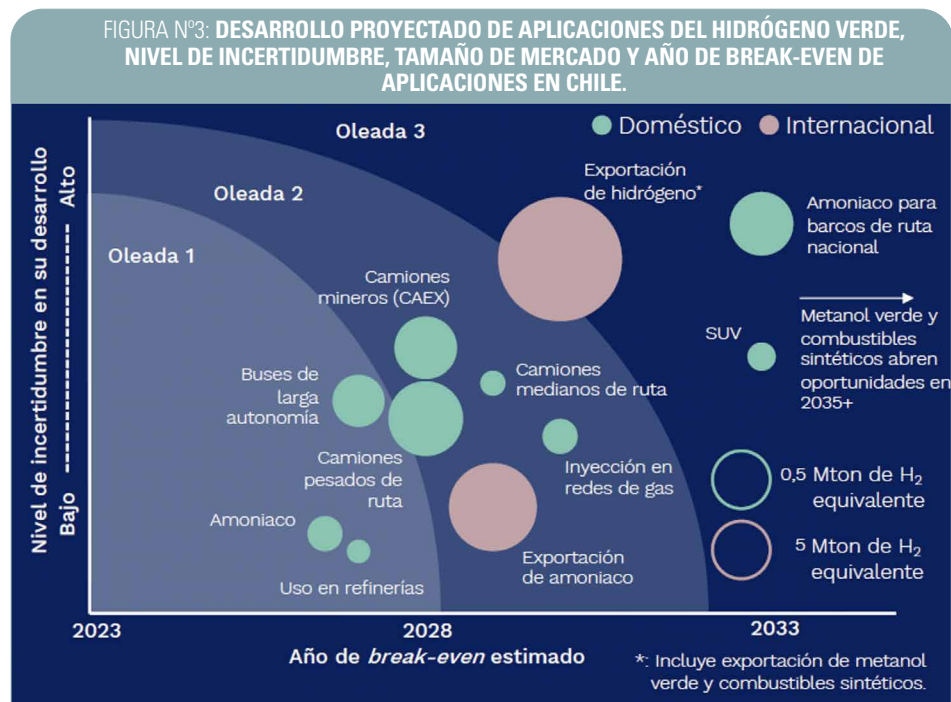
HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

Segunda etapa: "Apalancaremos la experiencia local para entrar con fuerza en mercados internacionales. Se levantará una industria de producción y exportación de amoníaco verde mediante la atracción y promoción de consorcios de escala de GW. Además, se establecerán acuerdos para acelerar el desarrollo de la exportación de hidrógeno."

Tercera etapa: "Explotaremos las sinergias y economías de escala para avanzar como proveedor global de energéticos limpios. A medida que otros países refuercen sus iniciativas de descarbonización y se desarrollen nuevas tecnologías, el mercado de exportación escalará y se diversificará. Las nuevas aplicaciones incluirán el uso de amoníaco verde en el transporte marítimo y los combustibles sintéticos en la aviación."

En la Figura N°3 se puede observar cómo esperan que se desarrollen las distintas "oleadas" o etapas. La figura es interesante ya que resume el riesgo de cada uso posible (más arriba es más riesgoso), el tamaño de cada uso, si es doméstico o internacional, y el año en que se estima que esté el punto donde comience a ser rentable. En ella se puede observar que la primera etapa depende, en primera instancia, del uso doméstico del HV, tanto para amoníaco como en refinerías, y luego se le irían agregando otros usos domésticos, como el de buses de larga autonomía y camiones pesados, aunque con mayor incerteza en los resultados. La segunda etapa estaría liderada por la exportación de amoníaco, ya que no es tan riesgoso, y se lograría que alrededor del año 2030 fuera



Fuente: McKinsey & Company (2020), en Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.

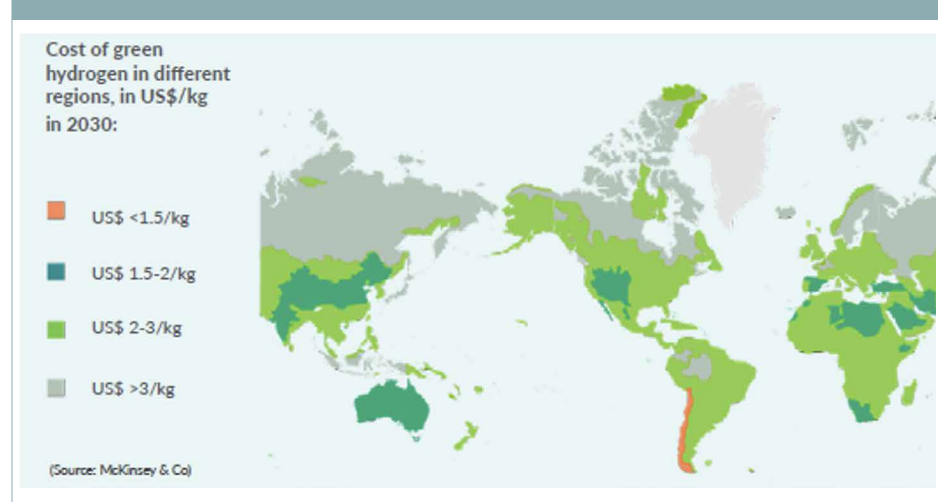
HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

rentable. La transición a la tercera etapa estaría dada por la exportación de hidrógeno verde (y sus derivados), lo que tiene un gran valor esperado, pero también un riesgo más alto de concretarse.

La Figura N°4 muestra las proyecciones de costos de producción de HV realizadas por McKinsey & Company durante la elaboración de la estrategia de Hidrógeno Verde para los distintos países al 2030. Aquel año será clave, ya que como se mostró en la figura anterior, es la fecha donde el país comenzaría a exportar amoníaco de manera rentable. Como se puede observar, Chile es el país que se estima tenga el costo de producción más bajo. Esta proyección es condicional a que las ventajas ya señaladas se mantengan y que se implemente correctamente la primera parte de la estrategia. Estos resultados serían importantes para el país: entre otros, implican al 2030 ser el mayor exportador de HV y sus derivados. De todas maneras, habría bastante espacio para crecer, ya que la producción de amoníaco verde en Chile correspondería a 8,9 millones de toneladas por año, lo que equivale al 48% del total comercializado internacionalmente o el 5% de todo el amoníaco que se produce cada año en el mundo (la diferencia entre aquellos porcentajes se debe a que no toda la producción se comercializa internacionalmente).²⁴

FIGURA N°4: COSTOS ESTIMADOS DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE POR PAÍS AL 2030.



Fuente: McKinsey & Company (2020), en Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.

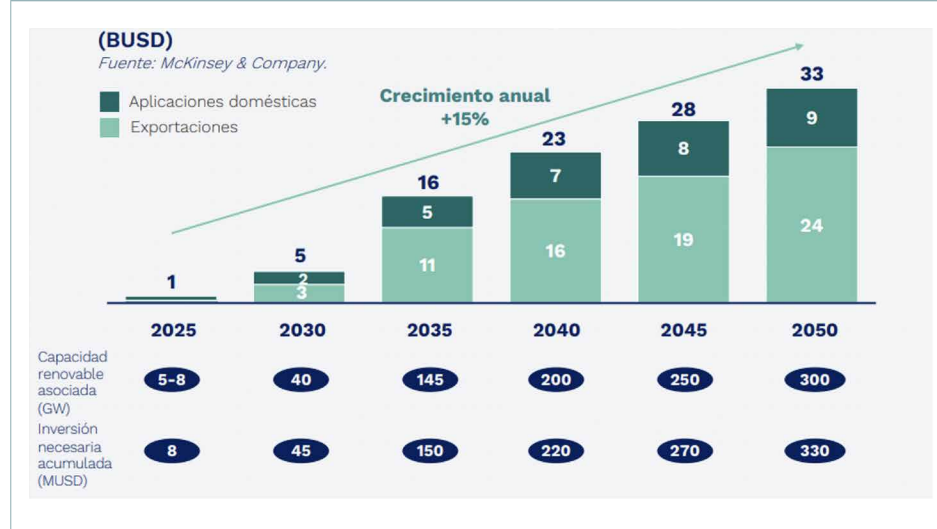
La Figura N°5 muestra las estimaciones de producción, inversión y energía renovable generada que se asocian a lo anterior. Estos cálculos están sujetos a bastantes supuestos, pero ayudan a dar una idea de las magnitudes que se pueden esperar de un correcto desarrollo de este mercado.

²⁴ Fuente: "Industria del Amoníaco: estado actual y oportunidades para la descarbonización" GIZ (2022). Link: <https://h2news.cl/2022/11/10/estudio-aborda-las-oportunidades-para-chile-para-producir-amoníaco-verde/>

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FEELIPE CORREA B.

PÁG. 26

FIGURA N°5: PROYECCIÓN DE MERCADOS CHILENOS DE HIDRÓGENO VERDE Y SUS DERIVADOS (MILES DE MILLONES DE DÓLARES DEL 2020).


Fuente: McKinsey & Company (2020), en Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde. *Flujos en dólares de 2020.

En cuanto a producción, los 33 mil millones de dólares estimados al 2050 son bastante relevantes. Para tener una noción de la magnitud, las exportaciones de cobre de Chile (en todas sus formas) durante 2022 fueron equivalentes a 43,9 mil millones de dólares (45% de las exportaciones). Luego, en cuanto a ventas totales, el sector sería similar en importancia a la minería.

Respecto a la capacidad de energía renovable usada, las cifras también son considerables. Se estima que en 2030 se usarán 45GW para producir HV, cifra bastante superior a los 30GW que consumió el país en 2021. En relación a la inversión, si se anualiza el stock de inversión, da un promedio de 6,4 millones de dólares entre 2023 y 2030, cifra inferior a los 7,9 millones de dólares que fueron invertidos en 2020 por la gran minería (que representaron el 16% del total invertido en el país). Si se repite el ejercicio, pero al año 2050, da un promedio anual de 12,2 millones de dólares, cifra bastante superior a la inversión minera, debido a que las inversiones más grandes están concentradas a futuro.

Por último, en cuanto a puestos de trabajos, GIZ e HINICIO Chile realizaron estimaciones conservadoras de lo que podría implicar lo anterior. El escenario más positivo es el mostrado en la Figura N°5. En aquel caso, en el año 2030 habría 78.000 empleos directos e indirectos en la industria del HV, 487 mil al 2040 y 741 mil al 2050.²⁵ El escenario más negativo estimado es aquel donde solo se construyen los proyectos ya anunciados. En aquella situación habría un total de 35 mil empleos en 2030, 103 mil en 2040 y 324 mil en 2050. Para poder comparar las magnitudes, en 2021 había 784 mil empleos directos e indirectos asociados a la minería.²⁶

²⁵ Fuente: "Cuantificación del encadenamiento laboral para el desarrollo del hidrógeno en Chile bajo un escenario de exportación" GIZ, HINICIO Chile (2021). Link: <https://4echile.cl/wp-content/uploads/2021/09/Res-Ejec-estudio-empleos-H2-verde-con-exportacion-1.pdf>

HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

Esto podría implicar mejoras y cambios importantes, sobre todo en la región de Magallanes, que concentra una parte relevante de la producción anunciada y que a 2017 tenía una población de sólo 165 mil personas.

De esta forma, tendríamos un sector que, al 2050, podría ser de un tamaño similar o superior, tanto en ventas como en inversión y empleos a lo que es la minería hoy en día, mostrando la magnitud que podría significar esta industria. Por supuesto, entonces, este tema seguirá muy presente en la agenda pública y privada.

Proyectos específicos

A grandes rasgos, hay dos grupos de proyectos: de demanda interna y de producción. En un comienzo, la idea es que la demanda interna sirva para que la producción local llegue a una escala donde sea competitiva globalmente, por lo que CORFO ha puesto su foco en dar financiamiento a las fases iniciales de proyectos.²⁷ De todas maneras, aquel financiamiento es marginal si se compara con las inversiones necesarias para los proyectos dedicados a exportar a escala global. Aquella es un área donde Chile no puede competir con las grandes potencias.

Documentos útiles para seguir los proyectos que se están llevando a cabo son: "Mapa del Hidrógeno Verde" lanzado por el Ministerio de Energía (actualizado a noviembre de 2021)²⁸ y el "Mapa del Hidrógeno Verde de Antofagasta" (actualizado a octubre de 2022).²⁹ Como se puede observar en aquellas fuentes, Antofagasta tiene una vocación tanto a la producción como al consumo interno, el centro/sur son proyectos que demandan HV y Magallanes se centraría en la exportación.

Desafíos

Llamó la atención en octubre cuando retiraron el informe de impacto ambiental del proyecto Faro del Sur en la región de Magallanes. Las empresas señalaron que hubo exigencias excepcionales para el proyecto. Lo sucedido ya le costó al proyecto de USD 500 millones seis meses de atraso. En respuesta a esto, el gobierno anunció medidas alineadas con la simplificación de los estudios de impacto ambiental de los proyectos. La principal es que van a mapear los flujos de aves y murciélagos (que es donde surgió la polémica con el proyecto anterior), de manera que las empresas puedan revisar más fácilmente dónde pueden llevar a cabo sus proyectos, lo que fue calificado como un

²⁶ Fuente: "Cifras actualizadas de la minería 2022" Consejo Minero (2022). Link: <https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2022/11/Cifras-Actualizadas-de-la-Mineria-2022-October.pdf>.

²⁷ Más información de los proyectos: https://www.corfo.cl/sites/cpp/sala_de_prensa/nacional/26_05_2022_firma_hidrogeno_verde;jsessionid=eDsD7-QDwKp-b5YN9r6oGUh5f8-910IKZss-SQ-J-uBjiltVflfd!1146634551-83799172

²⁸ Link: https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/11/Ministerio-de-Energia_Mapa-Hidrogeno-Verde-en-Chile.pdf

²⁹ Seminario donde este es presentado: <https://www.youtube.com/watch?v=FmlUDoRsKyE>

³⁰ Más detalles en: <https://www.emol.com/noticias/Economia/2022/10/06/1074917/faro-del-sur-proyecto-eolico.html>



HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

hecho inédito en Chile por la ministra de Medio Ambiente. Van a ser necesarias más políticas como aquella y en distintos lugares del territorio nacional si se quiere desarrollar proyectos a gran escala.

Además, esta industria necesita de costosa infraestructura de apoyo, como tanques para almacenar el HV producido y puertos para exportarlo. Para entender mejor las magnitudes, según un reciente estudio encargado por el Ministerio de Energía, la construcción en Mejillones de un puerto que permita exportar 1 millón de toneladas de amoníaco puede costar alrededor de 480 millones de dólares y tardar 5 años en construirse (a pesar de que en aquel lugar ya hay instalaciones para importar y almacenar amoníaco, lo que simplificaría la construcción).³² Lo anterior es casi cinco veces lo que ha invertido CORFO en financiar proyectos de HV este año.

Otra arista viene de que hay que construir nueva infraestructura urbana para los empleos directos e indirectos que va a generar la industria. Este problema se ve con más fuerza en Magallanes. Punta Arenas tiene 124.169 habitantes, según datos del Censo de 2017. Para la construcción de dos de las plantas anunciadas, HIF (Faro del Sur) necesita 1.200 empleados, y Austria Energy apunta a unas 2.000 a 3.000 personas, lo que puede significar demandas importantes para aquella ciudad.³³

Lo anterior genera el riesgo de que los inversionistas elijan otros destinos, pero hay que recordar que también está el riesgo de que el HV quede solo como reemplazo de algunos usos actuales del hidrógeno y no crezca más, lo que haría necesarios menos proyectos de este tipo. Como hemos mencionado anteriormente, muchas tecnologías ya se han probado, lo que disminuye el riesgo, pero lo cierto es que aún falta para la adopción masiva del HV en algunos campos. Un ejemplo de aquello es el caso de los vehículos: ya existen distintos modelos, pero para hacer posible comprar un auto de este tipo se va a necesitar de una red de apoyo, como estaciones de HV o mecánicos capacitados que actualmente no existen. Esto puede verse como una situación similar a la que se encontraban los autos eléctricos hace 10 años y va a exigir cooperación internacional a distintos niveles.

³¹ Fuente: Forbes. Link: <https://forbes.cl/sostenibilidad/2022-10-21/firma-de-acuerdos-con-banco-mundial-y-el-bid-marcan-lineamientos-para-financiar-la-industria-de-hidrogeno-verde-en-chile/>

³² Seminario donde presentan el estudio: <https://www.youtube.com/watch?v=Wdje8czVbwc>

³³ Fuente: PULSO. Link: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/punta-arenas-la-capital-del-hidrogeno-verde/S6KB6EMOXRF4ZN25IZDOSRLOA/>



HIDRÓGENO VERDE EN CHILE: CÓMO, CUÁNDO, CUÁNTO Y DÓNDE

FELIPE CORREA B.

Conclusiones

El HV es un vector energético que, si bien necesita una infraestructura más compleja que el gas natural, tiene un potencial importante, sobre todo por su versatilidad, ya que permite descarbonizar bastantes industrias difíciles de electrificar directamente.

En Chile hay facilidades para que se desarrolle la industria. Tenemos ventajas naturales y otras artificiales, que son apoyadas por la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, lo que podría permitir en un futuro no tan lejano, ser un país líder en la industria.

En cuanto a la estrategia nacional es importante destacar que, si bien tiene objetivos ambiciosos, está bien posicionada para cumplir sus metas. Esto porque 1) se apalanca en las ventajas que ya tiene Chile y 2) el rol del Estado es facilitador. Esto último es distinto a otras opciones de política industrial, como aquellas donde el estado elige a los ganadores o donde crea monopolios o levanta tarifas comerciales para que sean rentables ciertos proyectos. Aquellos son roles más complejos de administrar y que muchas veces no son rentables en el largo plazo. En otras palabras, si bien puede ser más débil en términos de subsidios entregados a la industria respecto a lo que un país como Alemania podría hacer, cumple con incentivar el desarrollo y con el beneficio de que si la apuesta por el hidrógeno verde no funciona, la pérdida sería asumida en su mayoría por los privados.

Por último, hay que tener cuidado con los detalles. Las iniciativas están, pero ya vimos como descoordinaciones pequeñas pueden ir trabando los proyectos.



A continuación, reproducimos los informes elaborados por el estudio jurídico Fontaine & Cía. relativos a las últimas modificaciones legales, que pueden tener impactos financieros en las empresas.

ÁREA CORPORATIVA

| Informe preparado por Ana María Severin |

Ley Fintech busca promover la innovación financiera

Fue publicada en el Diario Oficial la Ley N° 21.521, que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros, también denominada “Ley Fintech”.

Dentro de los principales objetivos de esta ley se encuentran la promoción en la innovación de servicios en el sistema financiero, a la vez que tiende a su regulación, propendiendo al resguardo de sus usuarios y consumidores.

Las principales novedades que trae esta ley, es el reconocimiento del uso de las stablecoins como medio de pago, estos son criptoactivos, o representaciones digitales de unidades cuyo valor sea determinable y respaldado en función de dinero nacional o extranjero. Se reconoce expresamente a los criptoactivos, en general, como una representación digital de unidades de valor, bienes o servicios, con excepción de dinero, ya sea en moneda nacional o divisas, que pueden ser transferidos, almacenados o intercambiados digitalmente.

DIRECTORA EJECUTIVA

María Cecilia Cifuentes, Magíster en Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile
mceciliacifuentes.ese@uandes.cl

INVESTIGADOR

Felipe Correa, Magíster en Economía Pontificia Universidad Católica de Chile
fcorrea.ese@uandes.cl

CENTRO DE ESTUDIOS FINANCIEROS

El Centro de Estudios Financieros del ESE Business School de la Universidad de los Andes tiene como objetivo de profundizar la comprensión del mercado financiero, promover las buenas prácticas en su funcionamiento e influir, a través de la investigación y otras actividades, en las políticas públicas relacionadas.

DISCLAIMER

La información aquí contenida se expone a título meramente informativo y no constituye una recomendación de inversión, oferta, valoración de carteras o patrimonios, ni asesoría financiera o legal. Dicha información tampoco es un reflejo de posiciones (propias o de terceros) en firme de los intervinientes en el Mercado Financiero Chileno.

El objetivo es informar, hacer propuestas de buenas prácticas o políticas públicas y generar discusión sobre el funcionamiento del mercado financiero local y la economía en general. Este informe está basado en información pública y modelos o proyecciones propias que utilizan dicha información como insumo, y por lo tanto está sujeto a error.

Los análisis y opiniones aquí presentadas, son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no representan la opinión de la Universidad.

Sus autores no serán responsables de ninguna pérdida financiera, ni decisión tomada sobre la base de la información contenida en este Informativo mensual.

