



PLAN DE TRABAJO DE REGULACIONES HABILITANTES PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE **HIDRÓGENO EN CHILE 2024 – 2030**





Equipo de trabajo:

Ministerio de Salud

Rosa Mabel Oyarzún y
Alejandra Pérez

Ministerio de Energía

Karla Chace

Ministerio de Minería

Christian Rojas, Francisco
Dall'Orso, Carlos Silva y
Ricardo Cerdá

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

Heinz Doeppel y Enrique Cáceres

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Víctor Pérez

Agradecimientos:

El equipo de trabajo agradece a todas las personas que participaron en la elaboración de este documento. En particular, se destacan los aportes de los/as funcionarios/as que, al momento de la publicación, emprendieron nuevos desafíos laborales, como Álvaro Ruiz, Pablo Manterola y Constanza Silva, entre otros. Asimismo, reconocemos la valiosa retroalimentación de organizaciones como H2Chile, H2Magallanes y Corporación Alta Ley. Agradecemos especialmente a la Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y al Programa de Desarrollo Productivo Sostenible del Ministerio de Economía, cuyos financiamientos posibilitaron múltiples estudios asociados a este plan. También agradecemos al equipo de Hidrógeno de la SEC y al equipo de Hidrocarburos de la CNE por sus contribuciones, dedicación y futuro trabajo que realizarán. Finalmente, expresamos nuestra gratitud a los actores relevantes del ecosistema, cuyos comentarios y análisis fueron fundamentales para guiar el contenido del documento.

Siglas y acrónimos

Tabla 1. Descripción de siglas y acrónimos del documento

Siglas	Significado
MEN	Ministerio de Energía
Minecon	Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
MTT	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Minsal	Ministerio de Salud
MinMinería	Ministerio de Minería
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Sernageomin	Servicio Nacional de Geología y Minería
CGR	Contraloría General de la República
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
UC	Universidad Católica
CNE	Comisión Nacional de Energía
DS	Decreto Supremo
PDT	Plan de trabajo
PDA	Plan de acción
DFL	Decreto con fuerza de Ley
N/A	No aplica
GN	Gas natural
GLP	Gas licuado de petróleo
GHS	Global Harmonized System

Fuente: Elaboración propia.

CONTENIDOS

8 1. Introducción

10 2. Compromiso de los ministerios con la ejecución del plan de trabajo.

2.1 Palabras Ministro de Energía, Diego Pardow

2.2 Palabras Ministro de Economía, Nicolás Grau

2.3 Palabras Ministra de Salud, Ximena Aguilera

2.4 Palabras Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, Juan Carlos Muñoz

2.5 Palabras Ministra de Minería, Aurora Williams

18 3. Procedimiento de elaboración del plan de trabajo de regulaciones habilitantes para la industria de hidrógeno en Chile.

22 4. Primer plan de trabajo

26 5. Regulaciones a cargo de cada Ministerio.

28 5.1 Regulaciones a cargo del Ministerio de Energía

5.1.1 DS 13/22 MEN Reglamento de seguridad de instalaciones de hidrógeno. (MEN 1)

5.1.2 Normas técnicas de calidad para el hidrógeno y de procedimiento de control aplicables para los parámetros correspondientes. (MEN 2)

5.1.3 DS 132/79 del MINMINERIA: Establece normas técnicas de calidad y de procedimiento de control aplicables al petróleo crudo, a los combustibles derivados de este y a cualquier otra clase de combustible. (MEN 3)

5.1.4 DS 280/09 Minecon: Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red. (MEN 4 y 5)

5.1.5 DS 66 /07 Minecon: Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas. (MEN 6 y 7)

5.1.6 Regulación para las estaciones de dispensado de hidrógeno. (MEN 8)

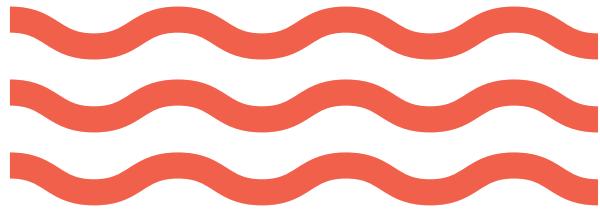
5.1.7 Ley General de Servicios Eléctricos. (MEN 9)

5.1.8 DS 125/17 MEN: Reglamento de la coordinación y operación del sistema eléctrico. (MEN 10)

5.1.9 Regulación para las estaciones de dispensado público multicombustible. (MEN 11)

5.1.10 Regulación de calidad de mezcla de gas natural con hidrógeno. (MEN 12)

5.1.11 Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Energía.



43

5.2 Regulaciones a cargo del Ministerio de Salud

- 5.2.1** DS43/15 MINSAL: Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. (SAL1)
- 5.2.2** DS594/99 MINSAL: Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. (SAL2)
- 5.2.3** Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Salud.

47

5.3 Regulaciones a cargo del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

- 5.3.1** D298/94 MTT: Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos. (MTT 1)
- 5.3.2** Regulación para certificado de homologación de vehículos nuevos. (MTT 2)
- 5.3.3** Otras regulaciones analizadas.
- 5.3.4** Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

51

5.4 Regulaciones a cargo del Ministerio de Minería

- 5.4.1** DS 132/02 MINMINERIA: Reglamento de Seguridad Minera. (MIN 1)
- 5.4.2** Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Minería
- 5.4.3** Cronograma de trabajo regulatorio Interministerial

56

6. Consideraciones generales.

- 6.1** Impacto de cada una de las regulaciones sobre la cadena de valor
- 6.2** Congruencia regulatoria
- 6.3** Ampliación por etapa del alcance de ciertas regulaciones.

60

7. Conclusiones

62

8. Bibliografía

62

9. Anexos

- 9.1** Tipologías de proyecto que se consideraron en plan regulatorio 2020

INTRODUCCIÓN



En el año 2020, Chile publicó la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, la cual fue ratificada por la administración siguiente, convirtiéndose en una política de Estado vigente. Posteriormente, en el año 2024, se publicó el Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2024-2030; ambos documentos comprometen el establecimiento de un marco regulatorio habilitante que de certeza al desarrollo de esta industria de manera clara y segura. Esta iniciativa representa un avance concreto hacia un futuro más sostenible y próspero para Chile, demostrando el compromiso del país con la innovación y la sostenibilidad.



Un marco regulatorio claro y oportuno es necesario para que el desarrollo de la industria de hidrógeno siga, en primer lugar, los más altos estándares para garantizar la seguridad de las personas y, en segundo, para entregar certeza a los proyectos sobre cuáles serán las exigencias y requisitos que deberán cumplir en estas materias.

Para abordar este desafío en una industria incipiente con altos niveles de incertidumbre, es esencial establecer un espacio colaborativo entre múltiples actores. La construcción de este documento se realizó mediante una coordinación interministerial entre los Ministerios de Energía, Economía, Salud, Transportes y Telecomunicaciones y Minería, y otras entidades como la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Se incluyó un proceso de retroalimentación con actores de la industria en un diálogo público-privado y se está sometiendo a consulta pública.

Este documento, es un plan de trabajo (PDT) y compromete acciones de los ministerios involucrados entre los años 2024 y 2030. Su contenido se centra en la construcción normativa sectorial para regular la cadena de valor del hidrógeno, garantizando la coherencia normativa entre los servicios involucrados y, a su vez, incluye mecanismos de seguimiento y evaluación continua para asegurar que las acciones se estén llevando a cabo según lo previsto y permitir ajustes en caso de ser necesarios.

Finalmente, el PDT detalla las acciones comprometidas para los fines mencionados. La sección 5 presenta una ficha para cada regulación a elaborar o modificar, junto a un cronograma indicando los plazos de inicio del trabajo normativo y el primer ingreso a Contraloría General de la República (CGR) del texto propuesto¹.

¹ La CGR suele tener que realizar una toma de razón de los decretos y resoluciones con el fin de velar por la probidad, la buena administración y el cuidado y buen uso de los recursos públicos. La CGR puede dictar disposiciones que eximan de este trámite a los cuerpos normativos mencionados, como se aclara en la R6/2019 de la CGR (<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1130054>).



2



COMPROMISO DE
LOS MINISTERIOS
CON LA
EJECUCIÓN DEL
PLAN DE TRABAJO





2.1 Palabras del Ministro de Energía

Chile se ha comprometido a alcanzar la carbono neutralidad para el año 2050 a través de la Ley Marco de Cambio Climático. Nuestro país cuenta con una extraordinaria radiación solar en el norte y vientos excepcionales en el extremo sur, lo que permite la producción de energía renovable solar y eólica a costos competitivos a nivel global, lo que podría acercarnos a dicho objetivo. Pero las ventajas naturales que tenemos como país no son suficientes para alcanzar dicha meta. Es imprescindible incrementar nuestra capacidad de generación de energías renovables, aumentar la eficiencia energética y transformar nuestra matriz productiva.

Una de las variables de la transformación productiva está relacionada con buscar alternativas de reemplazo de los combustibles en sectores en donde la electrificación es compleja. En ese escenario, la generación de hidrógeno verde (H2V) desempeñará un rol fundamental. De hecho, se estima que aproximadamente el 24% de la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de nuestro país al 2050 será a partir del uso de H2V y sus derivados.

Esta perspectiva conlleva a la creación de una nueva industria en el país, no solo para descarbonizar nuestra matriz productiva, sino también para posicionarse como un actor relevante en la lucha contra el cambio climático a través de la producción de H2V y sus derivados para consumo interno y externo.

Este desarrollo, además de aportar a una mayor industrialización del país y a la reducción de emisiones, debe aportar en la mejora de la calidad de vida de los habitantes y en la preservación de los recursos naturales de país. Es responsabilidad del Estado articular el desarrollo de esta industria de una manera sostenible y respetuosa con el entorno. Uno de los aspectos relevantes para dicho objetivo es la creación de un marco regulatorio adecuado, claro y oportuno que garantice los más altos estándares en materia de seguridad, calidad y cuidado de los/as trabajadores/as y que, a su vez, defina reglas claras estableciendo directrices para la ejecución de los proyectos.

El compromiso regulatorio del Ministerio de Energía se ha materializado en su liderazgo en la actualización de la propuesta planificada del mapa regulatorio, plasmada en este documento. Este trabajo colaborativo se ha llevado a cabo en conjunto con otros ministerios responsables de elaborar/modificar regulaciones como es el caso del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Transportes y Telecomunicaciones; Salud y Minería. Asimismo, se han realizado esfuerzos con otros organismos con competencias en la materia, como la SEC, en la evaluación de proyectos especiales, generando guías de acompañamiento para proyectos en proceso y considerando al H2 como fuente energética, entre otras iniciativas.

El rol asumido por nuestra cartera no se limita a liderar el proceso, sino que también implicará participar en las labores regulatorias de otras instituciones. Esto servirá como un referente, asegurando la coherencia regulatoria, la transmisión de señales de certeza y la creación de un marco regulatorio fundamental para el progreso de la industria.

- Diego Pardow





2.2 Palabras del Ministro de Economía

Chile tiene una posición privilegiada para crecer económicamente impulsando el desarrollo de industrias clave para la transición energética. En ese marco, para nuestro gobierno el hidrógeno verde se ha transformado en una política de Estado, en donde el sector público actúa como un articulador de diferentes actores y agendas para agilizar su viabilidad.

Para el país, esta industria representa la creación de empleos de calidad y nuevas oportunidades de encadenamiento productivo, como la prestación de servicios y la fabricación de partes y piezas. A su vez, este sector proporcionará una materia prima que impulsa la descarbonización de los procesos productivos, otorgándonos ventajas competitivas en un escenario donde los países están cada vez más enfocados en alcanzar la carbono neutralidad en sus economías. Lograr un verdadero liderazgo internacional en esta industria requiere avanzar en las condiciones habilitantes como, por ejemplo, adaptaciones en infraestructura, creación de normativas, nuevos incentivos financieros, formación del capital humano, entre otras. Como gobierno hemos reafirmado nuestro compromiso impulsando iniciativas que nos permitan avanzar en los diversos frentes de manera de cumplir con las expectativas y los requerimientos que cualquier industria necesita para desenvolverse en un entorno favorable.

Un desafío clave es contar con un marco regulatorio adecuado, claro y oportuno que entregue seguridad a los inversionistas de proyectos de H2V, respecto a cuáles serán las condiciones que deben cumplir para su correcto desarrollo, en todas las etapas; de esta manera, dar certeza jurídica, que permita confiar en nuestro país como un socio para el desarrollo de la industria. El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo ha apoyado al Ministerio de Energía en este último desafío, generando alianzas entre el sector público y privado para tener una perspectiva completa, que responda de manera concreta las inquietudes de la industria. Así, en conjunto, se ha definido cuáles son las regulaciones más urgentes por elaborar o modificar que permitan favorecer el tránsito hacia una economía más verde, estableciendo también márgenes claros para abordar las incertidumbres inherentes al impulso de un nuevo mercado.

Desde nuestro ministerio seguiremos contribuyendo a la aceleración del crecimiento sustentable, participando de manera activa en su desarrollo, porque sabemos la relevancia que tiene para proporcionar más calidad de vida y seguridad económica a las personas.

-Nicolás Grau



2.3 Palabras de la Ministra de Salud

El Ministerio de Salud habitualmente es identificado con su rol de garante del acceso y calidad de los servicios de salud. Pero nuestra institución tiene otros dos grandes objetivos: promover y proteger la salud de la población y prepararnos y responder a las emergencias sanitarias.

El cambio climático es considerado la mayor amenaza para la salud mundial en este siglo. Hemos observado como la exacerbación de fenómenos como olas de calor, inundaciones o sequías, no son solo una amenaza para las generaciones futuras, sino que están afectando actualmente la salud de muchas comunidades.

Acelerar la transición hacia energías más limpias y sostenibles es un desafío que hemos comprometido como país y, en ese contexto, el desarrollo sostenible de una industria de hidrógeno verde y sus derivados es una política de Estado. La descarbonización, además de ayudarnos en la lucha contra el cambio climático, tendrá un efecto directo en mejorar la salud de las personas, lo que contribuirá a su bienestar y la disminución de la demanda a los sistemas de salud.

Desde el Ministerio de Salud, entendemos que nuestro papel en este proceso es crucial para garantizar que el desarrollo de esta industria se realice de manera segura. Nuestra meta es asegurar una adecuada protección de la salud pública y del medio ambiente, mientras facilitamos el crecimiento y la innovación en industrias como la del hidrógeno y sus derivados.

Nuestros equipos trabajarán de manera coordinada con otros ministerios para garantizar la congruencia de nuestras regulaciones con otros cuerpos normativos, evitando inconsistencias que puedan afectar la implementación efectiva del plan.

Confío en que este plan servirá de guía para el desarrollo seguro y sostenible de esta nueva industria en Chile.

- Ximena Aguilera



2.4 Palabras del Ministro de Transportes y Telecomunicaciones

El sector transporte en Chile es responsable de un 25,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Es decir, para lograr nuestro compromiso con la carbono neutralidad al año 2050, debemos descarbonizar este sector. En este desafío la electrificación y el hidrógeno verde serán fundamentales y cada uno servirá para distintos tipos de aplicaciones.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones está comprometido a fomentar ambas soluciones. Particularmente para el H2V lanzamos un RFI de camiones durante el año 2023, que nos permitió recabar información relevante para habilitar el uso del hidrógeno en un piloto de transporte pesado. También hemos realizado un trabajo dentro del ministerio en el 3CV para que exista una homologación de los vehículos que quieran entrar en operación a la brevedad.

El uso del hidrógeno y sus derivados en aplicaciones relacionadas al transporte conlleva varios desafíos en materias de seguridad. La ciudadanía tendrá acceso al uso de algunas de estas aplicaciones y compartirá las vías públicas con otras operadas por trabajadores/as. Por lo mismo, es fundamental que se puedan asegurar los más altos estándares de seguridad.

Existe experiencia internacional y capacidades locales que nos permitirá actualizar y crear reglamentos para que los vehículos que operen con hidrógeno puedan ser homologados en nuestro territorio y transitar en nuestras vías públicas. De esta manera, el MTT será un facilitador del desarrollo de esta industria y liderará los procesos de su competencia para que Chile aproveche las oportunidades que la misma nos ofrece.

- Juan Carlos Muñoz



2.5 Palabras Ministra de Minería

Nuestra minería se ha planteado una serie de desafíos, entre los que destaca alcanzar la carbono neutralidad antes del año 2050. En concordancia, la Política Nacional Minera propone una serie de metas para el sector relacionadas con aspectos ambientales. Entre ellas, “minimizar los efectos” de la industria minera armonizando su desarrollo con el entorno y “liderar la adaptación y mitigación al cambio climático”, logrando la carbono neutralidad al año 2040. Frente a ello, el hidrógeno verde (H2V) se presenta como una alternativa para descarbonizar sectores de la economía que son difíciles de electrificar, por su calidad de vector energético libre de emisiones contaminantes, generando un importante desarrollo tecnológico y fomento a la competitividad en nuevas aplicaciones. En lo particular, puede ser usado directamente como combustible (hidrógeno) o bien como combustible sintético (metanol), utilizado como materia prima para explosivos (amoníaco verde), además de generación de energía y almacenamiento de esta, entre otras aplicaciones.

Desde la perspectiva de políticas públicas, el trabajo a realizar por el Ministerio de Minería guarda relación con impulsar dos líneas de acción ligadas a H2V, en dos futuros instrumentos que se elaborarán durante 2024: la Estrategia Tecnológica para el sector Minería y el Plan Sectorial de Cambio Climático (que incluye adaptación y mitigación).

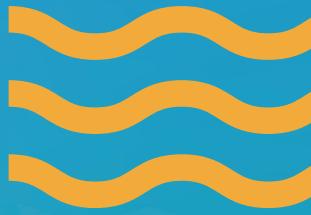
Por otra parte, desde la perspectiva regulatoria, actualmente y en conjunto con el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) estamos trabajando en el mejoramiento del D.S. 132 que aborda las condiciones mínimas para proteger la vida de las personas que trabajan en la industria minera, el resguardo de instalaciones e infraestructura en faenas y la continuidad operacional. De esta manera, el Ministerio de Minería será un facilitador en la adopción de estas tecnologías y liderará los procesos que sean de su competencia para fomentar su uso en la industria. Estamos ante una oportunidad única para liderar la transición hacia una minería más sostenible. El H2V no solo transformará nuestras operaciones, sino que también posicionará a Chile como un referente global en el desarrollo de energías limpias. De esta manera, seguimos avanzando por una minería chilena para el futuro de todas y todos.

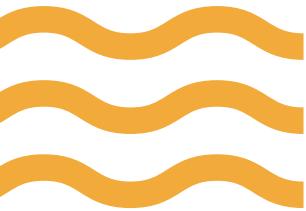
- Aurora Williams



3

PROCEDIMIENTO DE
ELABORACIÓN DEL
PLAN DE TRABAJO
DE REGULACIONES
HABILITANTES PARA
LA INDUSTRIA DE
HIDRÓGENO EN CHILE





El hidrógeno no es un elemento nuevo desde una perspectiva regulatoria, ya que diversas industrias en el país lo emplean como materia prima en sus procesos productivos. No obstante, hay dos aspectos que generan la necesidad de modificar el marco regulatorio en torno a este y sus derivados. El primero es que, dados los objetivos de carbono neutralidad y los compromisos que el país ha asumido al respecto, surge la necesidad de modificar o crear reglamentos que permitan habilitar los nuevos usos que se le dará en la cadena productiva. El segundo es que la Ley 21.305 incorporó al hidrógeno dentro de las materias que son competencias del Ministerio de Energía, por lo que también se deberá regular las actividades en las que este será utilizado como un recurso energético.

Dada la dinámica e incipiente naturaleza de la industria del hidrógeno como recurso energético, abordar de manera efectiva los altos niveles de incertidumbre inherentes a su desarrollo requieren mantener un diálogo constante entre los sectores público y privado. Por esta razón, es que la elaboración de este plan de trabajo incorporó un extenso proceso de retroalimentación con la industria, así como también está siendo sometido a un proceso de consulta pública. Esta metodología será replicada y aplicada al elaborar o modificar cada una de las regulaciones a las que este documento hace referencia.

Otro aspecto fundamental para lograr con éxito las tareas que se definen en este PDT, es la coordinación pública-pública. El trabajo para esta actualización se realizó bajo el liderazgo de los Ministerios de Energía y Economía con el compromiso colaborativo de los Ministerios de Salud, Minería y Transportes y Telecomunicaciones. De esta manera se logra crear un documento exhaustivo y congruente entre los diferentes cuerpos normativos.

Ahora bien, el proceso de actualización se basó en la propuesta inicial de plan regulatorio elaborada el año 2020 por el Centro de Energía UC con apoyo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). A continuación, se detallan las etapas en orden cronológico.

A. Revisión de la primera estrategia regulatoria (diciembre 2022 - enero 2023):

En el año 2020, en un trabajo en conjunto entre el Ministerio de Energía, el Centro de Energía UC y la GIZ, se presentó la primera propuesta de plan regulatorio de hidrógeno, descrita a modo general en la siguiente sección. Dada la revisión de este plan y la evolución de la industria, que evidenció la inadecuación de algunos lineamientos establecidos en el documento original, se hizo imperativo realizar una actualización de la propuesta.

B. Elaboración de fichas por los ministerios (enero 2023 - febrero 2023):

Basándose en la primera estrategia regulatoria, los Ministerios de Energía y Economía elaboraron una ficha propuesta para cada regulación mencionada en ese documento. Luego, los Ministerios de Energía, Salud, Minería y Transportes y Telecomunicaciones revisaron y propusieron actualizaciones. Cada uno identificó, según sus competencias en la materia, cuáles de las propuestas de regulaciones a elaborar o modificar seguían siendo atingentes, cuáles efectivamente debían modificarse y cuáles no se habían incorporado.

Las fichas mencionadas ordenan esta información de la siguiente manera:

- A.** Nombre: Nombre actual o propuesto para la regulación, según corresponda.
- B.** Link: Enlace a la regulación.
- C.** Resumen del contenido: Describe los principales tópicos a los que se refiere la regulación en su versión vigente al momento de publicar el documento. No aplica para regulaciones a elaborar.
- D.** Institución con competencia: Institución pública que, al momento de publicar el documento, tiene competencias sobre la materia a regular.
- E.** Lineamientos para el nuevo contenido: Resume los aspectos asociados a hidrógeno que deberán tratarse en la regulación.
- F.** Objetivo esperado: Describe el objetivo del trabajo específico para cada regulación.
- G.** Madurez regulatoria internacional: Hace referencia a las regulaciones existentes a nivel internacional que puedan servir como referencia, algunas de ellas ya se han utilizado en proyectos especiales en hidrógeno.
- H.** Industria y sectores afectados: Identifica las industrias y sectores que se podrían ver afectados por la elaboración o modificación de la regulación.
- I.** Priorización temporal: Define el trimestre y año en el que se iniciará el trabajo y en cuál se hará el primer ingreso a CGR.
- J.** Caracterización del trabajo requerido: Describe de modo general las principales actividades que se deben realizar para lograr el objetivo propuesto.

C. Envío para retroalimentación de la industria (marzo 2023 - abril 2023):

Tras recibir las fichas elaboradas por los ministerios, se inició un proceso de retroalimentación con diferentes actores del ecosistema como gremios, academia y empresas.

Se recibieron comentarios respecto a cada uno de los ítems de las fichas y se abordaron tres aspectos adicionales: i) pertinencia de la elaboración o modificación de la regulación, ii) potencial impacto con otras regulaciones, circulares, etc. y, iii) otros comentarios no clasificables en las categorías previas.

D. Elaboración final de las fichas de cada regulación (mayo 2023 – mayo 2024):

Los comentarios fueron sistematizados, analizados y organizados y, a partir de ello cada ministerio propuso una respuesta, las que fueron revisadas, comentadas y validadas por los Ministerios de Energía y Economía. Dependiendo de la complejidad de los comentarios, esto implicó una serie de iteraciones entre los ministerios involucrados.

Cabe destacar que algunos comentarios implicaron articulaciones y conversaciones entre los ministerios que permitieron definir posturas claras para la definición de versiones finales de las fichas. Estas instancias fueron particularmente relevantes, porque permitieron clarificar espacios de competencia de las instituciones y definir las capacidades disponibles para cumplir los plazos propuestos, entre otros.

E. Continuidad del trabajo regulatorio:

A raíz de la necesidad de entender de manera adecuada cuál es el impacto que puede tener este trabajo sobre distintas industrias y la necesidad de mantener un diálogo público-privado, es que se comprometió que cada una de las regulaciones, contará con un informe de impacto regulatorio y un proceso de consulta pública, permitiendo estar en concordancia con la ciudadanía y los avances de los proyectos difundidos en el país.

A partir del diagnóstico de la necesidad de actualizar el primer plan de trabajo de regulaciones, se define que esta segunda versión, también deberá ser actualizada al 2027, manteniendo una periodicidad de revisión de 3 años. El objetivo será reevaluar la priorización y pertinencia de las propuestas que se plasman en este documento, así como determinar que ajustes o adiciones deben realizarse en función del desarrollo tecnológico de la industria.

4

PRIMER PLAN DE TRABAJO





El lanzamiento del estudio realizado por el MEN, GIZ y Centro de Energía UC fue el primer paso como país en comenzar a sentar las bases para una estrategia regulatoria de Hidrógeno y sus derivados.

En dicho documento se proponen la creación/ modificación de 20 regulaciones, junto con su horizonte de tiempo, como se aprecia a continuación:

Tabla 2. Propuesta de actualización plan regulatorio de hidrógeno 2020 (Centro de Energía UC, 2020)

Nº	Nombre	Horizonte de tiempo	Órgano competente
1	Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible	Corto plazo, 2020 a 2024	MEN
2	Reglamento de transporte de hidrógeno combustible por vía pública		MEN
3	Reglamento de sistema de hidrógeno combustible en maquinaria y vehículos industriales		MEN
4	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (Decreto 43, actualización)	Mediano plazo, 2025 a 2028	MINSAL
5	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo (Decreto 594, actualización)		MINSAL
6	Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos (Decreto 298, actualización)		MTT
7	Reglamento de transporte y distribución de hidrógeno por cañerías		MEN
8	Reglamento de artefactos domésticos a combustión de hidrógeno		MEN

Nº	Nombre	Horizonte de tiempo	Órgano competente
9	Reglamento de generadores eléctricos a hidrógeno y duales	Mediano plazo, 2025 a 2028	MEN
10	Reglamento para las estaciones de dispensado público de hidrógeno		MEN
11	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno gaseoso		MTT
12	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno gaseoso		MTT
13	Reglamento de sistemas de hidrógeno para minería subterránea		MEN
14	Reglamento de seguridad para tanques y contenedores para hidrógeno combustible		MEN
15	Recomendaciones de seguridad para las emergencias de vehículos a hidrógeno	Largo plazo, 2029 y siguientes	MINMINERÍA
16	Reglamento de seguridad para talleres de reparación y mantención de vehículos a hidrógeno		MTT
17	Recomendaciones de seguridad para garajes de estacionamiento de vehículos a hidrógeno		Municipios
18	Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios (Res. 96, 1997, actualización)		MTT
19	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno líquido		MTT
20	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno líquido.		MTT

Fuente: *Propuesta de actualización plan regulatorio de hidrógeno 2020* (UC, 2020).

Para el horizonte de tiempo de dicha propuesta, se consideraron 15 tipologías de proyectos, los que ayudaron a realizar la priorización temporal del orden de la propuesta en Tabla 2 Propuesta de actualización plan regulatorio de hidrógeno 2020 (Centro de Energía UC, 2020), dejando en manifiesto que deberá adaptarse a partir de la evolución de la industria. Para mayor detalle respecto a las tipologías, consultar en Anexos.



5

REGULACIONES A
CARGO DE CADA
MINISTERIO





En esta sección, se presentan las regulaciones que cada ministerio se compromete a realizar. Se estructura de la siguiente manera: El contenido se organiza por ministerio y, para cada uno de ellos, se exponen una a una las regulaciones de su competencia que deben elaborar o modificar. Cada una de ellas se inicia con una discusión de los aspectos más relevantes de las mismas, para posteriormente mostrar una ficha que resume los antecedentes asociados y el trabajo a realizar. Se finaliza con un cronograma global a nivel de ministerio.

Cabe destacar que el PDT también busca que la creación de este marco regulatorio esté en armonía con evitar la regulación de forma excesiva cuando esta no sea necesaria por estar considerada en el marco actual. Por lo tanto, en esta sección también se explica que algunos ministerios comprometen el análisis y estudio de estas necesidades, previo a determinar si elaborarán o modificarán algunas regulaciones en particular.

Sobre los nombres de cada regulación, es importante señalar que el título de cada una sigue el siguiente formato. Si es una regulación existente se inicia con siglas, las cuales hacen referencia al tipo de norma. "DS" significa que es un Decreto Supremo, "D" significa que es un Decreto y "R" que es una Resolución. Luego se sigue con un número, que aclara el número de la norma. Luego, separado por un "/" se muestran dos dígitos que describen el año de promulgación. Si es una regulación nueva, entonces simplemente se inicia por el nombre "Regulación" y se sigue con un nombre propuesto para esta. Adicionalmente, las regulaciones están asociadas a un código de tres letras y un valor numérico con el objetivo de tener una codificación interna que permita referenciarlas de manera más sencilla que, además, se utiliza en la Ilustración 1 para mostrar de forma resumida a qué partes de la cadena de valor de industria afectan³.

³ Para lectores internacionales, se recomienda revisar el título 6 de la publicación de la Biblioteca del Congreso Nacional en nota al pie número 2, que explica y describe la jerarquía de los tipos de normas en Chile disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/acerca-de-ley-chile>.

5.1 Regulaciones a cargo del Ministerio de Energía

5.1.1 DS 13/22 MEN Reglamento de seguridad de instalaciones de hidrógeno. (MEN 1)

Cabe indicar que la mención al DS 13 en este plan se refiere a sus modificaciones futuras para la incorporación de hidrógeno líquido y no a su primer proceso de promulgación.

El hidrógeno líquido presenta ventajas para el transporte de grandes densidades energéticas. Pero debido a la madurez tecnológica y factibilidad económica, el inicio del trabajo de este reglamento se realizará el año 2029.

A pesar de que el inicio de dicho reglamento tenga una fecha determinada, las futuras instalaciones de hidrógeno líquido que quieran ser autorizadas antes de la fecha de publicación de este, tendrán que realizar su solicitud de autorización mediante el uso de la "Guía de proyectos especiales de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles" o la "Guía de implementación de pilotos y validación de tecnologías que utilizan hidrógeno como combustible en minería del Servicio Nacional de Geología y Minería", dependiendo del caso.

Tabla 3. Modificación DS 13 Reglamento de seguridad de instalaciones

Variable	Contenido
Nombre	MEN 1: DS 13 - MEN Reglamento de seguridad de instalaciones de hidrógeno.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1204465
Resumen del contenido	Establecer los requisitos de seguridad las instalaciones de hidrógeno (gaseoso) en sus etapas y distintas actividades.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Se debe considerar aspectos de seguridad de hidrógeno líquido asociado para, al menos, almacenamiento, acondicionamiento, transferencia y uso (aplicaciones).
Objetivo esperado	Modificación DS13 en que se incorpore aspectos de seguridad de las instalaciones de hidrógeno referente a hidrógeno líquido.
Madurez regulatoria internacional	NFPA2, EIGA (gases inflamables), NASA y ASME B31.12-2014 Hydrogen Piping and Pipelines.
Industrias y sectores afectado	Transversal a cualquier actividad que almacene, consuma y/o produzcan hidrógeno, por lo que afecta a productores, distribuidores/comercializadores y grandes consumidores.
Priorización temporal	Inicio: T1 2029
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC.

Variable	Contenido
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 12 meses antes del ingreso a contraloría. - 10 meses de desarrollo de propuesta técnica de reglamento - 2 meses de consulta pública y eventuales modificaciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.2 Normas técnicas de calidad para el hidrógeno y de procedimiento de control aplicables para los parámetros correspondientes. (MEN 2)

Para garantizar que el hidrógeno cumpla con los requerimientos de calidad que exigen algunas aplicaciones⁴, se requiere estandarizar los parámetros y procedimientos experimentales que darán certeza a la calidad del hidrógeno. La creación de esta norma tendrá en consideración la calidad del hidrógeno en función del uso final que tenga y se espera que la industria pueda participar activamente en su elaboración con foco, entre otros puntos, en las condiciones específicas que se puedan requerir para distintos usos.

Tabla 4. Elaboración normas técnicas de calidad para el hidrógeno y de procedimiento de control aplicables para los parámetros correspondientes

Variable	Contenido
Nombre	<u>MEN 2: Normas técnicas de calidad para el hidrógeno y de procedimiento de control aplicables para los parámetros correspondientes.</u>
Link	N/A
Resumen del contenido	N/A
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Establecer los parámetros de calidad para el hidrógeno, la que estará condicionada dependiendo de su uso final o aplicación.
Objetivo esperado	Regulación de especificaciones o parámetros de calidad para el hidrógeno en función de su uso o aplicación.

⁴ Por ejemplo, una celda de combustible PEM requiere de una alta pureza del hidrógeno superiores al 99,9%, la presencia de contaminantes podría dañar severamente a la celda.

Variable	Contenido
Madurez regulatoria internacional	<ul style="list-style-type: none"> ISO 14687 Hydrogen fuel quality – Product specification. EN 17124 Hydrogen fuel Product specification and quality assurance proton exchange membrane (fuel cell applications for road vehicles). ISO 19880:2-2020 Gaseous hydrogen Fueling stations.
Industrias y sectores afectados	Toda la industria de hidrógeno, incluyendo productores, comercializadores/distribuidores y consumidores.
Priorización temporal	<u>Inicio:</u> T2 2024
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes.	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 12 meses antes del ingreso a contraloría. - 10 meses de desarrollo propuesta técnica de reglamento - 2 meses de consulta pública y eventuales modificaciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.3 DS 132/79 del MINMINERIA: Establece normas técnicas de calidad y de procedimiento de control aplicables al petróleo crudo, a los combustibles derivados de este y a cualquier otra clase de combustible. (MEN 3)

En un futuro cercano, cuando se masifique la producción de hidrógeno y sus derivados, además, de una mayor penetración de los usos en transporte, será necesario normar la comercialización de estos vectores energéticos, asegurando a trabajadores/as, operadores/as y la ciudadanía. Cabe destacar que, si bien este reglamento fue publicado por el Ministerio de Minería, hoy es parte de las competencias del Ministerio de Energía.

Tabla 5. Modificación DS 132 Establece normas técnicas de calidad

Variable	Contenido
Nombre	MEN 3: DS 132- MinMinería: Establece normas técnicas, de calidad y de procedimiento de control aplicables al petróleo crudo, a los combustibles derivados de este y a cualquier otra clase de combustibles.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=9770
Resumen del contenido	Establece normas técnicas, de calidad y de procedimiento de control aplicables al petróleo crudo, a los combustibles derivados de este y a cualquier otra clase de combustibles. Además, incorpora aspectos asociados a la comercialización.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Definir aspectos asociados a la comercialización del hidrógeno como energético.
Objetivo esperado	Modificar DS 132 para incorporar aspectos asociados a la comercialización de hidrógeno.
Madurez regulatoria internacional	N/A
Industrias y sectores afectado	Distribuidoras de combustibles/hidrógeno y productoras de hidrógeno que lo comercialicen.
Priorización temporal	Inicio: T1 2025
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de modificación al reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 12 meses antes del ingreso a contraloría. - 10 meses de desarrollo de la modificación del reglamento. - 2 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.4 DS 280/09 Minecon: Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red. (MEN 4 y 5)

El transporte del hidrógeno mediante ductos ofrece ventajas, pudiendo mover de un punto a otro, mayores cantidades a un menor costo de operación.

Chile posee en ciertas regiones del país, un despliegue importante de infraestructura de redes de gas natural en sus diferentes segmentos (transporte y distribución), la cual, siguiendo altos estándares de seguridad, permite aceptar diferentes porcentajes de hidrógeno mezclados con el gas natural (blending). En primera instancia, se generarán las modificaciones regulatorias para habilitar dicha mezcla como gas de red (MEN 4) para que en una etapa posterior se pueda cubrir el transporte de hidrógeno gaseoso puro en redes de transporte y distribución (MEN 5).

Tabla 6. Modificación DS 280 Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red (blending)

Variable	Contenido
Nombre	MEN 4: DS 280/09 Minecon: Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1012263&f=undefined
Resumen del contenido	Requisitos mínimos de seguridad para redes de transporte y distribución de gas de red, nuevas y en uso sobre su diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término de operación.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Incorporar a la mezcla de gas natural con hidrógeno como gas de red. En el trabajo se analizará la especificidad, los límites de mezclas y otros parámetros específicos.
Objetivo esperado	Modificar DS 280/09 Minecon para incorporar a la mezcla de gas natural con hidrógeno.
Madurez regulatoria internacional	ASME B31.12 - Hydrogen Piping & Pipelines ASME B31.8 - 2022 Gas Transmission and Distribution Piping Systems.
Industrias y sectores afectados	Aquellas que transportan y distribuyen gas natural.
Priorización temporal	Inicio: T3 2025.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de modificación al reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 24 meses antes del ingreso a contraloría. - 21 meses de desarrollo de propuesta técnica de modificación al reglamento (dada la complejidad de la modificación al reglamento, en lo relativo a la seguridad de las redes de gas se hace necesario mayor tiempo para levantamiento de información e interacción con actores, entre otros aspectos). - 3 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Modificación DS 280 Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red (hidrógeno)

Variable	Contenido
Nombre	MEN 5: DS 280/09 Minecon: Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1012263&f=undefined
Resumen del contenido	Requisitos mínimos de seguridad para redes de transporte y distribución de gas de red, nuevas y en uso sobre su diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término de operación.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Cubrir el transporte de hidrógeno gaseoso por cañerías, ya sea un gasoducto, red distrital de distribución de gas, red industrial, institucional o doméstica.
Objetivo esperado	Modificar DS 280/09 Minecon para incorporar al hidrógeno puro
Madurez regulatoria internacional	ASME B31.12 - Hydrogen Piping & Pipelines EIGA 121/14 (CGA G-5.6) Hydrogen Pipeline Systems
Industrias y sectores afectados	Productores y distribuidoras de H2 que usen redes de gas instaladas, distribuidoras de gas.
Priorización temporal	Inicio: T4 2028.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de modificación de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 27 meses antes del ingreso a contraloría. - 24 meses de desarrollo de propuesta técnica y de la modificación del reglamento (dada la complejidad de modificación al reglamento en lo relativo a la seguridad de las redes de gas se hace necesario mayor tiempo para levantamiento de información e interacción con actores, entre otros aspectos). - 3 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.5 DS 66 /07 Minecon: Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas. (MEN 6 y 7)

Actualmente el DS 66 no contempla al hidrógeno y, dado que, en las primeras etapas, se considerará una mezcla de hidrógeno en las redes de gas natural, se realizarán las modificaciones pertinentes para resguardar la seguridad de los usuarios finales, tanto residenciales, comerciales, industriales y público en general. Además, se tendrá en cuenta el avance tecnológico, el potencial uso de infraestructuras existente y que exista una metodología acorde para el cobro a los usuarios finales. Posteriormente, se modificará este reglamento para considerar al hidrógeno puro.

Cabe aclarar que el DS 13/02 modificó el decreto supremo 191, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción incorporando las Instalaciones de Gas tipo clase 5 y la Licencia clase 5. Estos últimos estarán encargados de diseñar, proyectar, ejecutar y/o mantener las instalaciones de gas tipo 5.

Tabla 8. Modificación DS 66 Reglamento instalaciones de interiores y medidores de gas (blending)

Variable	Contenido
Nombre	MEN 6: DS 66/07 Minecon: Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=263058
Resumen del contenido	Requisitos mínimos de seguridad que deberán cumplir las instalaciones interiores de gas, sean individuales o colectivas, abastecidas a través de una red (gas de red) o de envases a presión (cilindros) como asimismo sus medidores de gas, que sean parte integrante de edificios colectivos o casas, de uso residencial, comercial, industrial y público.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Incorporar aspectos asociados a la mezcla de gas natural con hidrógeno en redes interiores de gas.
Objetivo esperado	Modificar DS 66/07 Minecon para incorporar a la mezcla de gas natural con hidrógeno en redes interiores de gas.
Madurez regulatoria internacional	N/A
Industrias y sectores afectados	Distribuidoras de gas natural y sus clientes (residencial, comercial, industrial y público.)
Priorización temporal	Inicio: T3 2025.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, SEC y CNE
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de modificación de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.

Variable	Contenido
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 24 meses antes del ingreso a contraloría. - 21 meses de desarrollo propuesta técnica de modificación del reglamento (dada la complejidad de la modificación al reglamento en lo relativo a la seguridad de las redes de gas se hace necesario mayor tiempo para levantamiento de información e interacción con actores, entre otros aspectos). - 3 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 9. Modificación DS 66 Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas (hidrógeno)

Variable	Contenido
Nombre	MEN 7: DS 66/07 Minecon: Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=263058
Resumen del contenido	Requisitos mínimos de seguridad que deberán cumplir las instalaciones interiores de gas, sean individuales o colectivas, abastecidas a través de una red (gas de red) o de envases a presión (cilindros) como asimismo sus medidores de gas, que sean parte integrante de edificios colectivos o casas, de uso residencial, comercial, industrial y público.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Incorporar aspectos asociados al hidrógeno en redes interiores de gas.
Objetivo esperado	Modificar DS 66/07 Minecon para incorporar hidrógeno en redes interiores de gas.
Madurez regulatoria internacional	No aplica
Industrias y sectores afectados	Distribuidoras de gas natural y sus clientes (residencial, comercial, industrial y público).
Priorización temporal	Inicio: T1 2029.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica y el reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 24 meses antes del ingreso a contraloría. - 21 meses de desarrollo propuesta técnica de modificación del reglamento (dada la complejidad de la modificación al reglamento en lo relativo a la seguridad de las redes de gas se hace necesario mayor tiempo para levantamiento de información e interacción con actores, entre otros aspectos). - 3 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.6 Regulación para las estaciones de dispensado de hidrógeno. (MEN 8)

Las estaciones de dispensado de hidrógeno son parte clave de la infraestructura que abastecerá con hidrógeno a las aplicaciones de transporte. Para ello, es necesario regular los sistemas de comunicación, llenado, medición de cantidad dispensada, etc. Se tendrá en consideración, los diferentes vehículos, como por ejemplo camiones de transporte de carga pesada, grúas horquillas, vehículos livianos, etc.

Dada la experiencia internacional, se utilizarán normativas como las EIGA, SAE, ANSI e ISO las que dependiendo de la pertinencia y exigencia serán incorporadas en este reglamento.

Tabla 10. Elaboración Reglamento para las estaciones de dispensado de hidrógeno

Variable	Contenido
Nombre	MEN 8: Reglamento para las estaciones de dispensado de hidrógeno.
Link	N/A
Resumen del contenido	N/A
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Establecer requisitos técnicos de seguridad en el dispensado de hidrógeno gaseoso a vehículos tanto para vía pública como offroad. Estos aplican a la interface de conexión para dispensado y comunicación con el vehículo, sistema de comunicación, protocolo de llenado y medición de cantidad dispensada.
Objetivo esperado	Reglamento para estaciones de dispensado de hidrógeno. <ul style="list-style-type: none"> • EIGA 15/06, EIGA 06/19 GASEOUS HYDROGEN STATIONS. • SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2601/3 Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles. • ANSI/CSA HGV 4.8 Hydrogen Gas Vehicle Fueling Station Compressor Guidelines. • Directiva 2008/68/CE y 49 C.F.R. §171 a 180. • ISO 14687 Hydrogen fuel quality — Product specification. • ISO 19.880 Gaseous Hydrogen. • EN 17124 Hydrogen fuel Product specification and quality assurance Proton exchange membrane (fuel cell applications for road vehicles • Cap. 10 de la NFPA 2/2020. • NCh-ISO16924.
Madurez regulatoria internacional	Vía Pública: potenciales distribuidores de hidrógeno (Estaciones de Servicio) y clientes que tengan vehículos operando a hidrógeno (Camiones, buses y vehículos livianos). Offroad: Industria acuícola, generación de energía, logística, minería, puertos y aeropuertos que utilizan vehículo a hidrógeno para los movimientos internos en sus instalaciones, entre otras.
Priorización temporal	Inicio: T2 2024
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC

Variable	Contenido
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 24 meses antes del ingreso a contraloría. - 21 meses de desarrollo de propuesta técnica de reglamento. - 3 meses consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.7 Ley General de Servicios Eléctricos. (MEN 9)

El artículo 173º de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) define a los sistemas medianos como los que tienen una capacidad instalada de generación menor a 200 MW y mayor a 1500 kW.

En Chile, podemos agrupar los Sistemas Medianos (SSMM) en tres grandes sistemas:

1. Los Sistemas Medianos de los Lagos⁵.
2. Los Sistemas Medianos de Aysén⁶.
3. Los Sistemas Medianos de Magallanes⁷.

Dado el gran interés en desarrollar proyectos de hidrógeno y sus derivados en la zona de Magallanes, es imprescindible la revisión de estos sistemas para una regulación acorde al desarrollo de los proyectos.

Es imperativo levantar un diagnóstico de la situación de los sistemas medianos, que permita abordar aspectos esenciales relacionados con el desarrollo de estos y que vayan alineados con la política energética y los compromisos del país. En ese sentido, se revisará la tarificación de estos sistemas y el impacto en precios a los usuarios que se conectan a estos, además de lograr impulsar la transición energética, fomentando inversión en tecnologías limpias y eficientes para una operación segura y económica. Asimismo, se ha identificado la necesidad de modernizar la regulación actual, revisando los procedimientos de planificación y tarificación de sistemas medianos, dando espacio a la innovación, a la participación y a la competencia. Por otra parte, se están revisando los requerimientos para la transición desde un sistema aislado a un sistema mediano y desde este último a un sistema interconectado, considerando, además, la incorporación de futuros proyectos de hidrógeno verde, conectados a sistemas medianos.

⁵ Agrupa a los sistemas de Cochamó y Hornopirén y que suministran electricidad en las comunas de Cochamó y Hualaihué, Región de Los Lagos

⁶ Agrupa a los sistemas de Aysén, Palena, General Carrera y Puerto Cisnes, y que suministran electricidad a los consumos situados en las regiones de Los Lagos y de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

⁷ Agrupa a los sistemas de Puerto Natales, Punta Arenas, Porvenir y Puerto Williams, y que suministran electricidad a los consumidores ubicados en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena

Tabla 11. Modificación Ley general de servicios eléctricos

Variable	Contenido
Nombre	MEN 9: Ley General de Servicios Eléctricos.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=258171
Resumen del contenido	Cambios a la regulación y tarificación de SSMM para permitir la incorporación de proyectos de hidrógeno.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Cambios a la regulación y tarificación de SSMM (sistemas medianos) para permitir la incorporación de proyectos de hidrógeno.
Objetivo esperado	Se debe realizar un proyecto de Ley.
Madurez regulatoria internacional	N/A
Industrias y sectores afectados	Industria Eléctrica
Priorización temporal	Por definir
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN y CNE
Descripción del rol de cada institución	En conjunto para generar un comité técnico con el objetivo de establecer el proyecto de Ley.
Capacidades humanas requeridas	Al menos cuatro profesionales técnicos y dos jurídicos de cada una de las instituciones.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.8 DS 125/17 MEN: Reglamento de la coordinación y operación del sistema eléctrico. (MEN 10)

La ley de Almacenamiento 21.505 modificó la LGSE, incluyendo a los sistemas de generación-consumo, los que se definen según:

"Infraestructura productiva destinada a fines tales como la producción de hidrógeno o la desalinización del agua, con capacidad de generación propia, mediante medios de generación renovables, que se conecta al sistema eléctrico a través de un único punto de conexión y que puede retirar energía del sistema eléctrico a través de un suministrador o injectarle sus excedentes.

Los cargos que correspondan, asociados a clientes finales, serán sólo en base a la energía y potencia retirada del sistema y en ningún caso por la energía y potencia autoabastecida.

A estos sistemas les serán aplicables todas las disposiciones correspondientes a las centrales generadoras y clientes finales no sometidos a regulación de precios, de acuerdo con lo que disponga el reglamento, el que establecerá las disposiciones y requisitos necesarios para la debida aplicación del presente literal"

Para habilitar dichos sistemas, se trabajará en un diagnóstico inicial entre el MEN, CNE y CEN, donde se analizará junto a la industria los cambios regulatorios a realizar. Adicionalmente, se menciona la necesidad de hacer modificaciones a ciertas normas técnicas de la CNE, lo cual ocurrirá posterior a la modificación reglamentaria indicada.

Habilitar estos sistemas, permitirá reducir en cierta medida el costo total de la energía, lo que como consecuencia debiese reducir el costo de producción de hidrógeno.

Tabla 12. Modificación DS 125 Reglamento de la coordinación y operación del sistema eléctrico nacional.

Variable	Contenido
Nombre	MEN 10: DS 125/17 MEN: Reglamento de la coordinación y operación del sistema eléctrico nacional.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1140253
Resumen del contenido	Aspectos de la coordinación y operación del sistema eléctrico nacional.
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	-Tratamiento del sistema de transmisión en instalaciones de generación-consumo. - Coordinación y despacho de instalaciones de Hidrógeno. - Provisión de SSCC de las plantas de generación consumo a la red eléctrica. - Definición del punto de conexión.
Objetivo esperado	Modificar DS 125/2019.
Madurez regulatoria internacional	No aplica
Industrias y sectores afectados	Industria Eléctrica
Priorización temporal	Inicio: T3 2024.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y CEN
Descripción del rol de cada institución	En conjunto conformar un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta de modificación de reglamento. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y dos jurídicos de cada una de las instituciones.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 7 meses antes del ingreso a contraloría.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.9 Regulación para las estaciones de dispensado público multicombustible. (MEN 11)

En un futuro cercano, cuando exista una masificación de la producción de hidrógeno en diferentes puntos del país y un aumento del parque vehicular de vehículos que necesitan abastecerse de hidrógeno, se regularán las estaciones de servicio público en el territorio nacional para que éstas, adicionalmente de los productos que venden el día de hoy (gasolina, diésel, gas natural, gas licuado de petróleo, kerosene y electricidad), puedan comercializar hidrógeno cumpliendo la normativa de seguridad.

Tabla 13. Elaboración Reglamento para las estaciones multicombustible de dispensado público

Variable	Contenido
Nombre	MEN 11: Reglamento para las estaciones de dispensado público multicombustible.
Link	N/A
Resumen del contenido	N/A
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Establecer requisitos técnicos para las estaciones de servicio de hidrógeno gaseoso a vehículos en conjunto con otros combustibles como gasolina, diésel, gas natural, gas licuado de petróleo, kerosene y electricidad. También se considerará la necesidad de protocolos detallados de seguridad y mantenimiento.
Objetivo esperado	Regulación para las estaciones multicombustible de dispensado al público.
Madurez regulatoria internacional	<ul style="list-style-type: none"> • EIGA 15/06, EIGA 06/19 GASEOUS HYDROGEN STATIONS. • SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2601/3 Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles. • ANSI/CSA HGV 4.8 Hydrogen Gas Vehicle Fueling Station Compressor Guidelines. • Directiva 2008/68/CE y 49 C.F.R. §171 a 180, • ISO 14687 Hydrogen fuel quality — Product specification. • EN 17124 Hydrogen fuel Product specification and quality assurance Proton exchange membrane (fuel cell applications for road vehicles
Industrias y sectores afectados	Vía pública: actuales distribuidoras de combustibles y potenciales distribuidores de hidrógeno (estaciones de servicio públicas) y clientes que tengan vehículos operando a hidrógeno: camiones, buses y vehículos livianos (consumos propios).
Priorización temporal	inicio: T1 2026.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.

Variable	Contenido
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 27 meses antes del ingreso a contraloría. - 24 meses de desarrollo de propuesta técnica de reglamento (dada la complejidad en lo relativos a la seguridad de compartir en una misma estación de servicio distintos combustibles se hace necesario mayor tiempo para levantamiento de información e interacción con actores, entre otros aspectos). - 3 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.10 Regulación de calidad de mezcla de gas natural con hidrógeno. (MEN 12)

Las especificaciones de calidad del gas natural se encuentran reguladas actualmente en el país mediante la NCh 2264⁸, oficializada a través de la Resolución Exenta N° 193/2009 del Ministerio de Economía, la que no considera al hidrógeno, por ello es necesario revisar y adecuar cada una de las especificaciones, mediante una nueva norma o modificando la actual, esto debido a las características propias del hidrógeno, en el que existe una disminución de su densidad energética⁹.

Tabla 14. Reglamento de calidad de mezcla de gas natural con hidrógeno

Variable	Contenido
Nombre	MEN 12: Reglamento de calidad de mezcla de gas natural con hidrógeno.
Link	N/A
Resumen del contenido	N/A
Institución con competencia	Ministerio de Energía (MEN)
Lineamientos para el nuevo contenido	Establecer especificaciones o parámetros de calidad a controlar para la mezcla gas natural con hidrógeno.
Objetivo esperado	Regulación para establecer especificaciones de calidad para la mezcla gas natural con hidrógeno.
Madurez regulatoria internacional	A nivel internacional, aun el desarrollo de esta materia está a nivel de pilotaje, sin embargo, la composición de la mezcla dependerá de las características de las redes y de los tipos y características de artefactos que consuman dichas mezclas, por lo que el desarrollo regulatorio dependerá de ambos aspectos.
Industrias y sectores afectados	Distribuidoras de gas natural.
Priorización temporal	Inicio: T3 2025.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MEN, CNE y SEC
Descripción del rol de cada institución	MEN conformará un comité técnico con el objetivo de desarrollar una propuesta técnica de reglamento. Ese comité técnico entrega propuestas o avances a una Mesa Técnica y posteriormente a una Mesa Público-Privada para comentarios que el comité puede acoger o no. El proceso termina con una consulta pública de la propuesta de reglamento.

Variable	Contenido
Capacidades humanas requeridas	Al menos dos profesionales técnicos y uno jurídico en MEN, un profesional técnico y uno jurídico en SEC y un profesional técnico de la CNE.
Estimación de meses de trabajo requeridos	Corresponde en total 24 meses antes del ingreso a contraloría. - 21 meses de desarrollo de propuesta técnica de Decreto. - 3 meses de consulta pública y eventuales correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.11 Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Energía.

Tabla 15. Cronograma Ministerio de Energía

Año	2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
Regulación	T1	T2	T3	T4																								
MEN 1 - DS13																												
MEN 2																												
MEN 3 - DS132 Minería																												
MEN 4 - DS280 H2 Minecon																												
MEN 5 - DS280 H2-GN Minecon																												
MEN 6 - DS66 H2-GN Minecon																												
MEN 7 - DS66 H2 Minecon																												
MEN 8																												
MEN 9 - Reg.a LGSE																												
MEN 10 - Reg. Mod. DS 125																												
MEN 11																												
MEN 12																												

Fuente: Elaboración propia.

GLOSARIO



Nueva regulación



Modificación a regulación existente

8 NCh 2264: Norma Chilena Gas Natural- Especificaciones.

9 Al existir una diminución de la densidad volumétrica, por la mezcla del hidrógeno con el gas natural, se tendrán que ajustar algunos parámetros como el PCI y el Índice de Wobbe permitido de la mezcla.

5.2 Regulaciones a cargo del Ministerio de Salud

5.2.1 DS43/15 MINSAL: Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. (SAL1)

El DS43, regula los aspectos asociados al almacenamiento de sustancias peligrosas. En el marco de este PDT, se analizará la necesidad de modificarlo a partir de las nuevas actividades de almacenamiento previstas para los proyectos de generación y uso de hidrógeno verde y sus derivados como amoniaco y combustibles sintéticos. Se tendrá especial atención a los estándares de almacenamiento cerca de la población y la congruencia con otros reglamentos como el DS 13 del Ministerio de Energía.

Adicionalmente, se trabajará durante el primer trimestre del año 2025 en una modificación de la Circular B32/04/2020 y en lineamientos específicos para la revisión de proyectos de hidrógeno y amoniaco, aplicables en el SEIA y en la tramitación sectorial de permisos, con el fin de estandarizar los criterios técnicos en las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) de Salud del país, los que serán difundidos para conocimiento de titulares y otros actores involucrados.

Tabla 16. Modificación Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Variable	Contenido
Nombre	SAL1: D.S43/15, Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1088802
Resumen del contenido	Establece las condiciones de almacenamiento de las sustancias en los diferentes tipos de instalación, según clase de peligro clasificadas según NCh 382 y cantidades de sustancias almacenadas.
Institución con competencia	Ministerio de Salud
Lineamientos para el nuevo contenido	Revisar las condiciones de almacenamiento de las sustancias en los diferentes tipos de instalación como distancias mínimas con sectores y otros componentes de las instalaciones, entre otros. Esto se realizará según clase de peligro en el D.S. 57/19, reglamento de clasificación, etiquetado y notificación de sustancias químicas y mezclas peligrosas, incluyendo hidrógeno y sus derivados.
Objetivo esperado	Revisar la normativa sanitaria de sustancias peligrosas, analizando la necesidad de cambios a partir del desarrollo de una industria de hidrógeno verde y derivados, en base a nuevo sistema armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias, GHS, implementado en el país mediante el D.S. 57/19.

Variable	Contenido
Madurez regulatoria internacional	<ul style="list-style-type: none"> • Normas EIGA • NFPA 2/2020 Hydrogen technologies code • ASME B31.12 Hydrogen piping and pipelines • EIGA 06/19 Safety in storage, handling and distribution of liquid hydrogen • EIGA 121/14 (CGA G-5.6) Hydrogen Pipeline Systems • EIGA 15/06 Gaseous Hydrogen Stations Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180 • UNE-EN ISO 1182 Reaction to fire test for products. Non combustibility test. IBC. • OHSA 29 CFR 1910.165 Fire protection. Occupational safety and health standards. Employee alarm systems. • IEC 62282-3-100:2019. Fuel cell technologies. • ISO 16111 Transportable gas storage devices-hydrogen absorbed in reversible metal hydride. • CGAH-2 Guideline for classification and labeling of hydrogen storage system with hydrogen absorbed in reversible metal hydrides.
Industrias y sectores afectados	Toda actividad económica donde se almacenen sustancias peligrosas.
Priorización temporal	Inicio: T1 2025
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	Ministerio de Salud.
Descripción del rol de cada institución	Se formará una mesa de trabajo intersectorial una vez se disponga de una propuesta de reglamento para la discusión. Se incorpora al sector privado, asociaciones de industrias y de comercio que se vean afectadas por esta regulación, a centros de información de toxicológica, como el Centro de Información Toxicológica de la Universidad Católica (CITUC). Respecto a organismos públicos, aquellos que puedan tener alguna injerencia. El objetivo de cada institución participante es aportar desde su visión a la propuesta de reglamento.
Capacidades humanas requeridas	Cada institución participante deberá definir personal competente en la materia, que pueda aportar y entender de lo que se está regulando.
Estimación de meses de trabajo requeridos	24 meses.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 DS594/99 MINSAL: Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. (SAL2)

EL DS 594, regula las condiciones sanitarias en los lugares de trabajo y tiene un alcance básico y general. Por lo tanto, este no debe modificarse con consideraciones específicas para el hidrógeno verde y sus derivados. Las consideraciones específicas, se deben realizar en el DS 43 según lo que le competta a ese reglamento y al Ministerio de Salud. No obstante, dado que el reglamento está en proceso de actualización, se analizará técnicamente la necesidad de modificarlo, considerando los avances científicos y tecnológicos asociados a la industria de hidrógeno verde que tengan un alcance general.

Tabla 17. Modificación DS 594 Reglamento de condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

Variable	Contenido
Nombre	Sal 2: D.S. 594/99: Reglamento de condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=167766
Resumen del contenido	Establece las condiciones tanto sanitarias y ambientales en todo lugar de trabajo, con el objeto de proteger la salud y bienestar de los/as trabajadores/as, estableciendo también límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores o trabajadoras expuestos a riesgo ocupacional.
Institución con competencia	Ministerio de Salud
Lineamientos para el nuevo contenido	Se actualiza la totalidad de la normativa, considerando las medidas de seguridad en la manipulación de sustancias químicas presentes en los lugares de trabajo. En el marco de ese trabajo, se analizará si los avances científicos y tecnológicos asociados a la industria del hidrógeno verde que tengan un alcance general ameritan una modificación al reglamento.
Objetivo esperado	El Decreto N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, ha estado en vigencia durante 18 años, con pequeñas modificaciones a temas específicos, por lo cual el Ministerio de Salud realizará una revisión técnica de este reglamento, especialmente en el ámbito de la higiene ocupacional, con el propósito de incorporar los avances tecnológicos y científicos y entregar un documento que siga protegiendo la seguridad y salud de la población laboral de Chile. Se analizará si los avances científicos y tecnológicos asociados a la industria del hidrógeno verde que tengan un alcance general ameritan una modificación al reglamento.
Madurez regulatoria internacional	La ASHRAE 62.1-2019, en ventilación, se usó como referencia diversos antecedentes de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) tales como radiaciones ionizantes, agentes químicos, radiación ultravioleta de origen solar, campos magnéticos, radiofrecuencia, entre otros.
Industrias y sectores afectados	Todas las actividades económicas, se aplica en todo lugar de trabajo.
Priorización temporal	<u>Inicio:</u> Ya iniciado.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	Dirección del trabajo, Seremis de Salud, Suseso, Ministerio del trabajo y previsión social y Ministerio de Salud.

Variable	Contenido
Descripción del rol de cada institución	Dirección del Trabajo y Seremis de Salud: Fiscalizan las condiciones establecidas en el reglamento. SUSESO: Entrega directrices a Organismos Administradores de la ley 16.744. Ministerio del Trabajo y previsión social: Promover la creación de empleos de calidad, mejorar la empleabilidad de los trabajadores, fortalecer la inclusión laboral de grupos vulnerables, asegurar los derechos de los trabajadores. Ministerio de Salud: Proteger la salud y seguridad de los trabajadores.
Capacidades humanas requeridas	Se espera contar con 1 profesional por institución y a contar del mes mayo comenzar a revisar las observaciones para tener en diciembre un documento final para ser presentado a la División Jurídica del MINSAL.
Estimación de meses de trabajo requeridos	24 meses.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Salud.

Tabla 18. Cronograma Ministerio de Salud

Año	2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
Regulación	T1	T2	T3	T4																								
SAL1 - DS43																												
SAL2- DS594																												

GLOSARIO



Nueva regulación



Modificación a regulación existente

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Regulaciones a cargo del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

5.3.1 D298/94 MTT: Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos. (MTT 1)

La necesidad de movilizar el hidrógeno y sus derivados en diferentes puntos del territorio nacional, principalmente hacia las zonas de consumo y exportación, hace necesario revisar la potencial necesidad de modificar el DS298, ya que éste reglamenta las condiciones generales para el transporte de sustancias peligrosas por calles y caminos de la vía pública. En consideración, acoge distintas opiniones técnicas sobre la materia, en cuanto a volúmenes de carga, condiciones de seguridad y necesidad de establecer, si fuese pertinente, una congruencia regulatoria para los vehículos que transitan desde vías públicas a faenas privadas, específicamente con el DS 13 del MEN y el DS 132 de MinMinería.

Adicionalmente, se realizará un trabajo paralelo y complementario para elaborar una guía de recomendaciones para la seguridad de personas conductoras de vehículos que transporten hidrógeno y otras sustancias o cargas peligrosas.

Tabla 19. Modificación DS 298 Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos

Variable	Contenido
Nombre	MTT1: D298/94 MTT: Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=12087
Resumen del contenido	<p>Reglamento que establece condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de sustancias peligrosas.</p> <p>El reglamento establece un marco general de condiciones generales para el transporte de cargas peligrosas, que incluye entre otros elementos la antigüedad máxima de los vehículos, los rótulos, manipulación y limpieza de los mismos, así como el registro de velocidad y distancia. Hace referencia también a criterios generales para el estacionamiento en zonas de descanso y a la separación de roles entre el conductor y el operador de estiba, así como los elementos de seguridad de los mismos.</p> <p>Cabe destacar que las restricciones particulares para cargas específicas se norman en cuerpos separados, según las instituciones con competencias en cada una de ellas. Este reglamento mantendrá un carácter general, contrario a la recomendación del estudio de Bozzano & Castro (2021).</p>
Institución con competencia	Ministerio de Trasportes y Telecomunicaciones

Variable	Contenido
Lineamientos para el nuevo contenido	<p>Se analizará modificar el D298 normando especificidades (presiones, temperaturas, etc.) y se evaluará si se puede hacer a través de una norma de carga peligrosa sin sacrificar claridad y aplicación.</p> <p>Se analizará incorporar ajustes puntuales para incorporar el hidrógeno gaseoso y líquido, además de sus derivados como combustibles sintéticos y amoniaco. Se hará un análisis de congruencia regulatoria asociado al ingreso de vehículos desde la vía pública a faenas privadas, específicamente con el DS 132 del Ministerio de Minería y reglamentos de instalaciones del Ministerio de Energía. También se considerará la experiencia de la industria en el trabajo a realizar.</p>
Objetivo esperado	<p>En primer lugar, realizar un estudio que defina si es necesario modificar el reglamento y, en caso de que así sea, entregue lineamientos específicos de cómo realizarlo.</p> <p>En caso de que se requiera modificación, se definirán condiciones de seguridad para el transporte de hidrógeno en sus distintas formas y sus derivados como combustibles sintéticos y amoniaco. Además, se tendrá en consideración que las condiciones solicitadas no inhiban el desarrollo comercial de la actividad.</p>
Madurez regulatoria internacional	Se revisará en el trabajo a realizar.
Industrias y sectores afectados	Transporte terrestre carretero.
Priorización temporal	T3 2025
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	MTT (Div. Normas y Desarrollo Logístico), SEC y INN.
Descripción del rol de cada institución	<p>MTT (Div. Normas; Desarrollo Logístico): Responsable de la normativa.</p> <p>SEC: Se trabajará en conjunto para conocer el estado de la industria de camiones (cómo se han adaptado para transportar hidrógeno líquido o gaseoso) y con esa información determinar los cambios a esta norma.</p> <p>INN: Otorga marco de normas técnicas de referencia y sus modificaciones para hidrógeno para ser citadas en la normativa.</p>
Capacidades humanas requeridas	Por definir.
Estimación de meses de trabajo requeridos	24 meses en total. Se estima 12 meses para que se realicen los estudios necesarios y se publiquen las normas técnicas comprometidas, y otros 12 meses para la elaboración efectiva del cambio normativo, en caso de que sea necesario.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Regulación para certificado de homologación de vehículos nuevos. (MTT 2)

Los vehículos que operen con celdas de combustible deberán cumplir normativas internacionales para poder ser homologados en Chile. Es por ello, que es necesario trabajar en una homologación expedita, que pueda compatibilizar dichas regulaciones con nuestro contexto país.

Se homologarán los criterios generales de potencia, almacenamiento de los equipos y su vinculación con las estaciones de repostaje de hidrógeno. Se aclara, que no se afectará lo que tenga relación con el sistema de propulsión como frenos y chasis, entre otros.

Tabla 20. Elaboración Regulación para certificado de homologación de vehículos nuevos

Variable	Contenido
Nombre	MTT 2: Regulación para certificado de homologación de vehículos nuevos.
Link	N/A
Resumen del contenido	N/A.
Institución con competencia	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
Lineamientos para el nuevo contenido	El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones analizará la pertinencia y exhaustividad de las regulaciones de referencia actuales para el otorgamiento de homologaciones y definirá la necesidad de modificación y/o elaboración de nuevos cuerpos. Cabe destacar, que ya existe una experiencia con la homologación del Toyota Mirai en diciembre del año 2022. Esto sirve como un precedente que podría ser seguido por otros aplicantes, caso en el cual el 3CV hará la calificación de suficiencia de dichos antecedentes. En ningún caso este trabajo paralizará o frenará la homologación de vehículos en Chile. En caso de que modifique la regulación, se realizará un trabajo técnico para definir criterios claros sobre qué se considerará como vehículos nuevos en los procesos de homologación.
Objetivo esperado	Se busca definir las eventuales adaptaciones requeridas en los cuerpos normativos de referencia para la homologación, para establecer los requisitos que permitirán certificar a los nuevos vehículos a hidrógeno que transitarán en la vía pública.
Madurez regulatoria internacional.	Inicialmente se tendrán al menos las siguientes en consideración: ISO 19880-1 Gaseous hydrogen— Fuelling stations. NFPA 2 capítulo 10 GH2 Vehicle Fueling Facilities.
Industrias y sectores afectados	Importadores y fabricantes de vehículos Operadores de transporte de pasajeros y carga terrestre Ciudadanos con opción de adquirir un vehículo de hidrógeno
Priorización temporal	T3 año 2025.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	3CV del MTT: Responsable de definir los procedimientos y de aplicarlos, emitiendo el certificado de homologación. MEN y SEC: Responsables de normativa relacionada (por ej. para la recarga del hidrógeno).
Descripción del rol de cada institución	Se determinará en base a los resultados de los análisis iniciales en cuanto a la pertinencia de la modificación.
Capacidades humanas requeridas	Por definir.

Variable	Contenido
Estimación de meses de trabajo requeridos	Se estima 12 meses para que se realicen los estudios necesarios y se publiquen las normas técnicas comprometidas.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3 Otras regulaciones analizadas.

Tres regulaciones adicionales fueron parte del análisis del MTT, pero se desestimó incluirlas en este plan de trabajo, esto es dado que la primera, Resolución 96 del año 1997, titulada “Actualiza y modifica reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios”, fue considerada por el MTT como un reglamento que se encuentra fuera del marco de sus competencias actuales. La segunda, propuesta en el marco del diálogo público- privado, consistía en elaborar una regulación para la transformación de vehículos de combustión interna a hidrógeno. No es claro que el retrofit en vehículos deba normarse a través de decretos supremos, decretos exentos o resoluciones, por lo que el MTT, iniciará un proceso de diálogo con el sector privado para entender en profundidad su necesidad y determinar las acciones necesarias para permitir estas actividades. La tercera, es el Decreto 310 promulgado el año 1983 por el Ministerio de Economía sobre el transporte de combustible líquidos por vía férrea. Se consideró que este puede seguir siendo utilizado como referencia para el transporte de hidrógeno y derivados en vías férreas, mientras que el MTT estará disponible para responder cualquier duda sobre su aplicación y alcance bajo reuniones que se soliciten por ley de lobby.

5.3.4 Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

Tabla 21. Cronograma Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

Año	2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
Regulación	T1	T2	T3	T4																								
MTT 1 - D298																												
MTT 2 - Homologación																												

GLOSARIO



Nueva regulación



Modificación a regulación existente

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Regulaciones a cargo del Ministerio de Minería

5.4.1 DS 132/02 MINMINERIA: Reglamento de Seguridad Minera. (MIN 1)

Los tipos de faenas y condiciones geográficas junto con la importancia de este sector productivo para Chile, obliga a la revisión del reglamento de seguridad minera. El objetivo, será incluir las implicancias del uso del hidrógeno y sus derivados dentro de este tipo de instalaciones de modo que éstas no afecten, en primer lugar, la seguridad de los/as trabajadores/as y, en segundo, la continuidad operacional.

El Servicio Nacional de Geología y Minas (SERNAGEOMIN) ya tiene experiencia en estas materias. Publicó la "Guía de implementación de pilotos y validación de tecnologías que utilizan hidrógeno como combustible en minería" el año 2021 y realizó un estudio con el Banco mundial el año 2022 sobre "Recomendaciones de desarrollo de regulación de seguridad para habilitar el uso de hidrógeno verde en minería a rajo abierto". Ambos, son antecedentes fundamentales para el trabajo que se realizará.

En esta oportunidad, se desarrollará un análisis de normativa comparada, se sistematizarán los aprendizajes de los diferentes pilotajes y experiencias y se ajustarán los requerimientos del uso de instalaciones y equipos que emplean hidrógeno verde. Luego, se incorporarán los aprendizajes al DS 132, para fortalecer los aspectos de seguridad del uso de hidrógeno en ambientes mineros y dar certidumbre en materias regulatorias.

Tabla 22. Modificación DS 132 Reglamento de Seguridad Minera

Variable	Contenido
Nombre	MIN1: DS 132/02 MINMINERIA: Reglamento de Seguridad Minera
Link	https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=221064
Resumen del contenido	El DS 132/2002 del Ministerio de Minería tiene por marco regulatorio: Proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en dicha industria y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella; Proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras, y, por ende, la continuidad de sus procesos.
Institución con competencia	Ministerio de Minería y SERNAGEOMIN
Lineamientos para el nuevo contenido	<p>El uso de hidrógeno en minería se ha aprendido con el desarrollo de la guía de aplicaciones de hidrógeno, el estudio realizado con financiamiento del Banco Mundial y la experiencia del proyecto Hydra en su piloto en Minera Centinela, que hay dominios en los que se debe trabajar, los cuales son: 1. Estudiar la normativa comparada con otros países; 2. Definir requerimientos para el desarrollo de la ingeniería de maquinaria operada con hidrógeno que permita establecer las restricciones de diseño para operar en minería y; 3. Profundizar el conocimiento de la materialización de riesgos de operar en un ambiente minero con hidrógeno. Para ello se debe explorar diseño de experimentos en terreno o laboratorio que permitan aprender sobre estas condiciones.</p> <p>Cabe destacar que el trabajo se realizará manteniendo el espíritu de proteger a los/as trabajadores/as en estas nuevas condiciones de operación. Adicionalmente, se incorporará el aprendizaje por experiencia en los pilotajes desarrollados previamente (nacional e internacional) y la retroalimentación de la industria y OEM's.</p>

Variable	Contenido
Lineamientos para el nuevo contenido	<p>Algunos componentes que se recomienda considerar (tanto al DS 132 como en las guías de implementación desarrolladas por SERNAGEOMIN):</p> <p>En el aspecto normativo: Incluir los requerimientos para la minería de la norma CAN/BNQ 1784-000/2022 segmento "Mining Applications"; se recomienda como herramienta de análisis y potencial adaptación para su aplicación a proyectos de hidrógeno en la minería la guía ANSI/AIAA G-095A-2017y Guide to Safety of Hydrogen and Hydrogen Systems (AIAA, 2017); Además de revisar los aportes que pueden proveer de otras normas sugeridas por la industria y que se consideran en esta ficha.</p> <p>En el alcance de las modificaciones: Incorporar la verificación de la disponibilidad de los sensores de hidrógeno a bordo y posiblemente la de los sistemas de limpieza de polvo asociados; el efecto del polvo en el desempeño de los equipos; uso de sistemas híbridos (batería - H2V) para su uso en minería subterránea; espacios de recarga, zonas de ventilación de piping, zonas de almacenamiento y recarga.</p>
Objetivo esperado	<p>Desarrollar una regulación de seguridad para el uso de hidrógeno en minería, abordando la incertidumbre de los riesgos y falta de experiencia.</p> <p>Entregar mayor claridad sobre requisitos para vehículos a hidrógeno en minería subterránea.</p>
Madurez regulatoria internacional	<p>Se va a considerar en la revisión las siguientes normas propuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ANSI (American National Standards Institute) -ANSI/AIAA G-095A-2017, Guide to Safety of Hydrogen and Hydrogen Systems (AIAA, 2017) -ANSI Hydrogen gas vehicle fueling station compressor guidelines CSA Group (Canadian Standards Association) - CSA M424.4:22 Self-propelled, electrically driven, non railbound mobile machines for use in non-gassy underground mines -C22.1:21 Canadian Electrical Code, Part I -HGV 4.1:20 Hydrogen dispensing system -M421-16 Use of electricity in mines -M424.0:22 Underground mining mobile equipment — General requirements -M424.3:22 Braking performance — Rubber-tired, self-propelled underground mining machines -CSA/ANSI CHMC 1-2014 (R2018) Test methods for evaluating material compatibility in compressed hydrogen applications — Metals -CSA/ANSI CHMC 2:19 Test methods for evaluating material compatibility in compressed hydrogen applications — Polymers -CSA/ANSI HGV 2:21 Compressed hydrogen gas vehicle fuel containers -CSA/ANSI HGV 3.1-2015 (R2019) Fuel system components for compressed hydrogen gas powered vehicles -CSA/ANSI HPRD1:21 Thermally activated pressure relief devices for compressed hydrogen vehicle (HGV) fuel containers -CSA SPE-2.1.3:20 Best practices for refuelling, decommissioning, and disposal of compressed hydrogen gas vehicle fuel containers ISO (International Organization for Standardization) -14687:2019 Hydrogen fuel quality — Product specification -14990-1:2016 Earth-moving machinery — Electrical safety of machines utilizing electric drives and related components and systems — Part 1: General requirements -15916 Basic considerations for the safety of hydrogen systems -ISO/TR 15916:2015 Basic considerations for safety of hydrogen systems -17268:2020 Gaseous hydrogen land vehicle refuelling connection devices -19880-8:2019 Gaseous hydrogen — Fuelling stations — Part 8: Fuel quality control -19881:2018 Gaseous hydrogen — Land vehicle fuel containers -19882:2018 Gaseous hydrogen — Thermally activated pressure relief devices for compressed hydrogen vehicle fuel containers -20474-1:2017 Earth-moving machinery — Safety — Part 1: General requirements

Variable	Contenido
Madurez regulatoria internacional	<ul style="list-style-type: none"> - 23273 - Fuel cell road vehicles IEC (International Electrotechnical Commission) - 62282-2-100:2020 Fuel cell technologies — Part 2-100: Fuel cell modules — Safety - 60204:2021 SER Safety of machinery — Electrical equipment of machines SAE International - J1654:2021 Unshielded High Voltage Primary Cable - J1673:2012 High Voltage Automotive Wiring Assembly Design - J1766:2014 Recommended Practice for Electric, Fuel Cell and Hybrid Electric Vehicle Crash Integrity Testing - J1772:2021 SAE Electric Vehicle Conductive Charge Coupler - J2344:2020 Guidelines for Electric Vehicle Safety - J2578:2014 Recommended Practice for General Fuel Cell Vehicle Safety - J2579 Standard for Fuel Systems in Fuel Cell and Other Hydrogen Vehicles - J2600:2015 Compressed Hydrogen Surface Vehicle Fueling Connection Devices - J2601-2:2014 Fueling Protocol for Gaseous Hydrogen Powered Heavy Duty Vehicles - J2601-3:2016 Fueling Protocol for Gaseous Hydrogen Powered Industrial Trucks - J2615:2011 Testing Performance of Fuel Cell Systems for Automotive Applications - J2836:2018 Instructions for Using Plug-In Electric Vehicle (PEV) Communications, Interoperability and Security Documents - J2847-2:2015 Communication Between Plug-In Vehicles and Off-Board DC Chargers - J2990:2012 Hybrid and EV First and Second Responder Recommended Practice - J3089:2018 Characterization of On-Board Vehicular Hydrogen Sensors Otras - CAN/BNQ 1784-000/2022 segmento "Mining Applications" - NFPA 2 Hydrogen fuel cell power systems
Industrias y sectores afectados	Minería
Priorización temporal	Inicio: T1 2024.
Caracterización del trabajo requerido:	
Instituciones atingentes	Ministerio de Minería; SERNAGEOMIN); Gremios y Organismos extranjeros competentes.
Descripción del rol de cada institución.	Responsable: Ministerio de Minería; Colaborador: SERNAGEOMIN
Capacidades humanas requeridas	Equipo de la División de Estrategia y Políticas Mineras del Ministerio de Minería; Equipo técnico asignado por SERNAGEOMIN.
Estimación de meses de trabajo requeridos	30 meses.

Fuente: Elaboración propia.

5.4.2 Cronograma de trabajo regulatorio Ministerio de Minería

Tabla 23. Cronograma Ministerio de Minería

Año	2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
Regulación	T1	T2	T3	T4																								
MIN1 - DS132																												

Fuente: Elaboración propia.

GLOSARIO



Nueva regulación



Modificación a regulación existente

5.4.3 Cronograma de trabajo regulatorio Interministerial

Tabla 24 Cronograma Interministerial

Año	2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
Regulación	T1	T2	T3	T4																								
MEN 1 -DS13 Reg. Seg. Inst.																												
MEN 2 - Normas téc. Calidad																												
MEN 3 -DS132 comercialización H2																												
MEN 4 -DS280 mezcla H2-GN redes																												
MEN 5 -DS280 H2 redes																												
MEN 6 -DS66 H2-GN Instal. Gas																												
MEN 7 -DS66 H2 Instal. Gas																												
MEN 8 -Estaciones dispensado																												
MEN 9 -Reg.a LGSE																												
MEN 10 -DS125 Sis. eléctrico																												
MEN 11 -Estaciones Multicomb.																												
MEN 12 -Calidad mezcla H2-GN																												
SAL1 -DS43 Almac. Sust. Peligr.																												
SAL2 -DS594 Cond. Lugares Trab.																												
MTT 1 -D298 Transp. Carg. Peligr.																												
MTT 2 -Homolo_gación veh. nuevos																												
MIN1 -DS132 Reg. Seg. Minera																												

Fuente: Elaboración propia.



6

CONSIDERACIONES GENERALES



6.1 Impacto de cada una de las regulaciones sobre la cadena de valor

En la Ilustración 1 se indica a qué partes de la cadena de valor del hidrógeno, impactará cada regulación a modo de ordenar el trabajo y facilitar el entendimiento de este por los distintos actores.

Ilustración 1 Regulaciones y su impacto en la cadena de valor del hidrógeno

1. Instalaciones de H2:
Producción y Almacenamiento



2. Transporte de H2:
Terrestre



3. Transversales de H2:
Varios



4. Aplicaciones de Uso de H2
Terrestre



Generación Energía Térmica



Generación Energía Eléctrica



6.2 Congruencia regulatoria

Uno de los desafíos que se busca abordar a través de este plan, es garantizar la congruencia regulatoria. A continuación, se discute cuáles son las regulaciones que deben ser congruentes entre ellas para mantener la claridad del marco regulatorio.

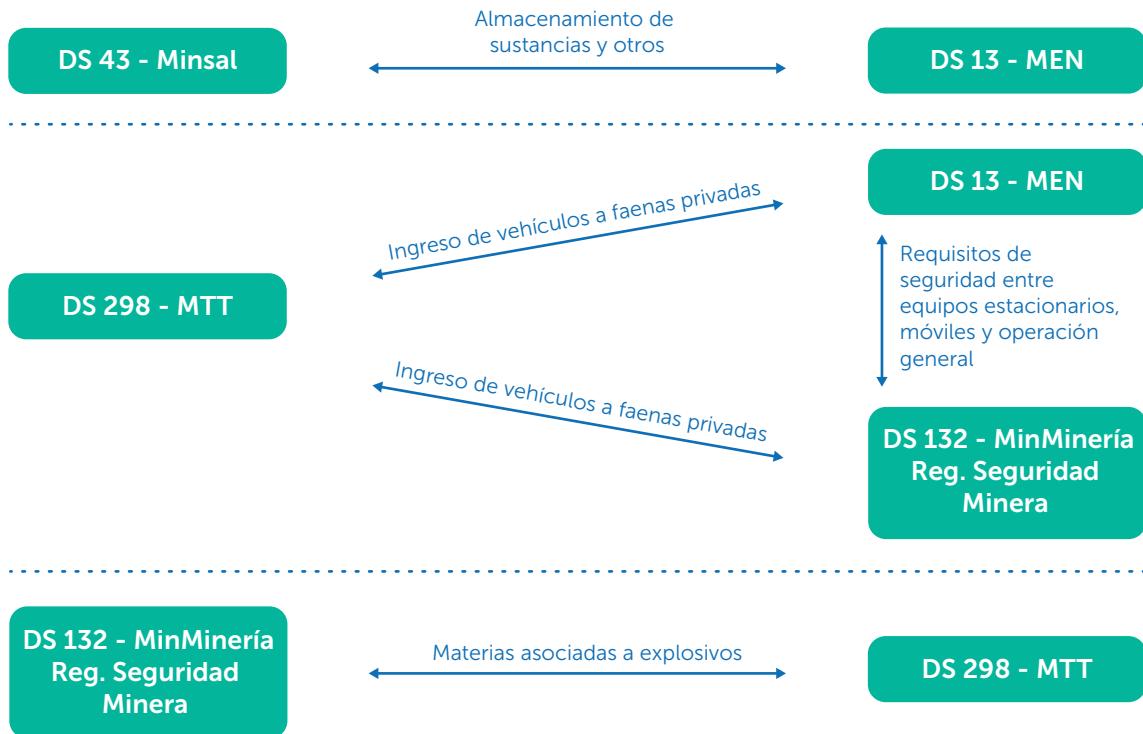
Una de las más relevantes es entre el DS 43 del Minsal y el DS 13 del MEN. Estos no deben dar espacios a dobles interpretaciones entre ellos, ya que ambos consideran almacenamiento de hidrógeno, entre otros.

El D298 del MTT, también debe ser congruente con otros reglamentos por el ingreso de los vehículos desde la vía pública a faenas privadas. Esto considerará particularmente el DS 13 de MEN y el DS 132 de MinMinería.

El DS 298 del MTT debe ser congruente con el DS 132 del MinMinería, por cuanto ambos hacen referencias a materias asociadas a explosivos.

En la Ilustración 2 se explica los principales aspectos en los que se debe garantizar la congruencia entre las regulaciones mencionadas.

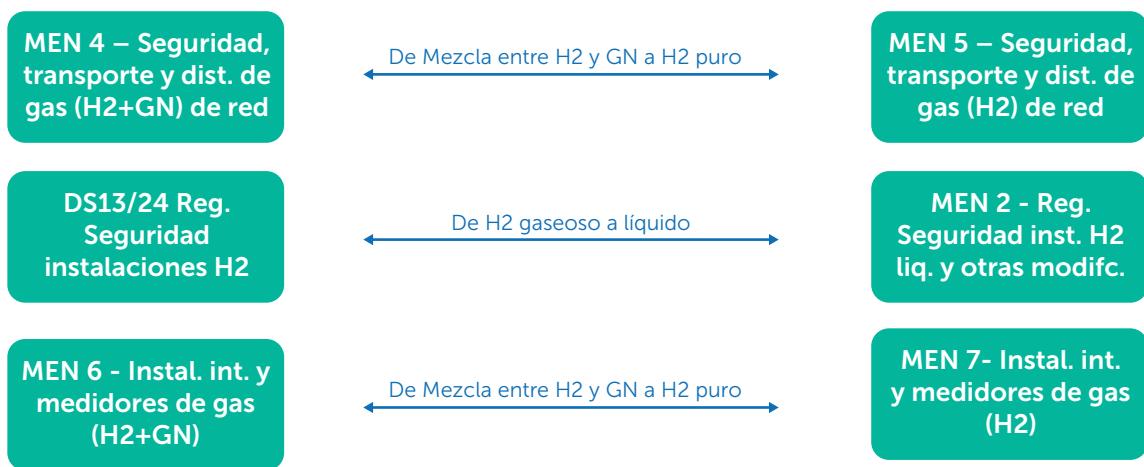
Ilustración 2 Regulaciones asociadas al PDT que deben garantizar congruencia entre ellas.



6.3 Ampliación por etapa del alcance de ciertas regulaciones.

Otra de las particularidades del plan propuesto, es que ciertas regulaciones tendrán un alcance inicial, que luego se irá ampliando. Ejemplo de ello, son las modificaciones al DS 280/20 del MEN "Reglamento de Seguridad de transporte y distribución de gas de red". En la primera instancia, se tendrán las consideraciones para incorporar la mezcla de hidrógeno en las redes de gas natural y, posterior a ello, se trabajará en cubrir el transporte de hidrógeno gaseoso en ductos. En la Ilustración 3 se presentan las tres regulaciones que serán abordadas por etapas.

Ilustración 3. Regulaciones del PDT que serán abordadas en etapas y descripción del factor que aumentará su alcance entre ellas



7

CONCLUSIONES





Este documento presenta un plan claro y oportuno para dotar a Chile de un marco regulatorio que facilite el desarrollo de la industria del hidrógeno. El objetivo principal es garantizar los más altos estándares de seguridad para las personas. En segundo lugar, se busca proporcionar certeza a los proyectos respecto a las exigencias y requisitos que deberán cumplir en esta materia.

Es importante destacar que, al momento de elaborar este documento, no se tiene conocimiento de que otro país haya desarrollado un trabajo tan detallado en materia regulatoria. Esto evidencia de manera clara el firme compromiso de Chile con el desarrollo de la industria del hidrógeno.

Cabe aclarar que el Ministerio de Energía será responsable de supervisar el cumplimiento de estos compromisos desde el sector público. Esta institución se encargará de asegurar que los objetivos y lineamientos establecidos por las autoridades del Estado se cumplan.

La coordinación y articulación entre actores públicos, privados, académicos y la ciudadanía será fundamental para alcanzar los objetivos propuestos en este documento dentro del plazo establecido. En este sentido, será crucial que los actores no pertenecientes al sector público participen activamente en cada proceso regulatorio y exijan el cumplimiento de los compromisos aquí plasmados.



8. BIBLIOGRAFÍA

Proposición de Estrategia Regulatoria del Hidrógeno para Chile, Centro de Energía UC, 25 de Mayo de 2020, *Ministerio de Energía*. https://energia.gob.cl/sites/default/files/proposicion_de_estrategia_regulatoria_del_hidrogeno_para_chile.pdf

Identificación de Información Normativa Nacional e Internacional de base para el Transporte de Hidrógeno Gaseoso, 28 de Julio de 2021, *Ministerio de Energía*.

9. ANEXOS

9.1 Tipologías de proyecto que se consideraron en plan regulatorio 2020

- 1.- Metanización del hidrógeno verde.
- 2.- Inyección del hidrógeno verde en redes de gas natural.
- 3.- Generación de hidrógeno mediante electrólisis del agua para uso en hornos.
- 4.- Producción de hidrógeno verde para síntesis de amoniaco.
- 5.- Uso de hidrógeno en montacargas.
- 6.- Producción de hidrógeno mediante electrólisis y uso en combustión para generación de vapor.
- 7.- Producción de hidrógeno verde para uso en síntesis de metanol.
- 8.- Producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno verde para síntesis de amoniaco.
- 9.- Producción de hidrógeno para proceso industrial de síntesis de peróxido de hidrógeno.
- 10.- Producción de hidrógeno verde generado como subproducto para ser usado en proceso de producción de peróxido de hidrógeno.
- 11.- Uso en sistema de calefacción en base a hidrógeno.
- 12.- Almacenamiento de energía en base a hidrógeno para alimentación eléctrica en comunicaciones de celulares en repetidoras.
- 13.- Uso en combustión dual en generadores eléctricos reemplazando parcial o totalmente el combustible Diésel.
- 14.- Combustión de hidrógeno en calderas de combustión dual o 100% hidrógeno.
- 15.- Uso hidrógeno en celdas combustibles para reemplazo de generadores de respaldo a combustión interna.

