

# Aspectos relevantes de los estudios regulatorios de hidrógeno

Ministerio de Energía  
12 de mayo de 2020

Ministerio  
de Energía



# Temario

1. Estudios realizados
2. Objetivos de los estudios
3. Cadena de valor del H<sub>2</sub>
4. Propuesta de Plan de Acción Regulatorio
5. Proyectos de H<sub>2</sub> y Normativa
6. Mapa Regulatorio Nacional
7. Desarrollo de Normativa Técnica
8. Modificación del D.L. 2.224 y del D.F.L. 1
9. Próximos pasos

# 1. Estudios realizados

La GIZ ha gestionado y financiado, para el Ministerio de Energía, los siguientes estudios:

- *“Descarbonización del sector energético chileno  
Hidrógeno - cadenas de valor y legislación  
internacional”*
- *“Proposición de Estrategia Regulatoria para el  
Hidrógeno en Chile”*

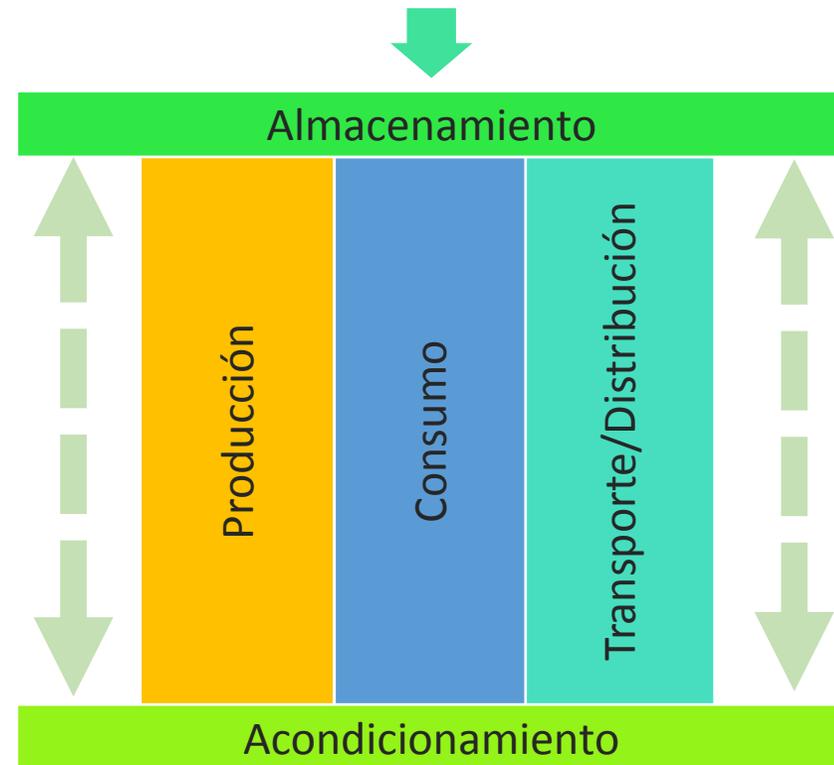
**FICHTNER**

**Centro UC**  
Energía

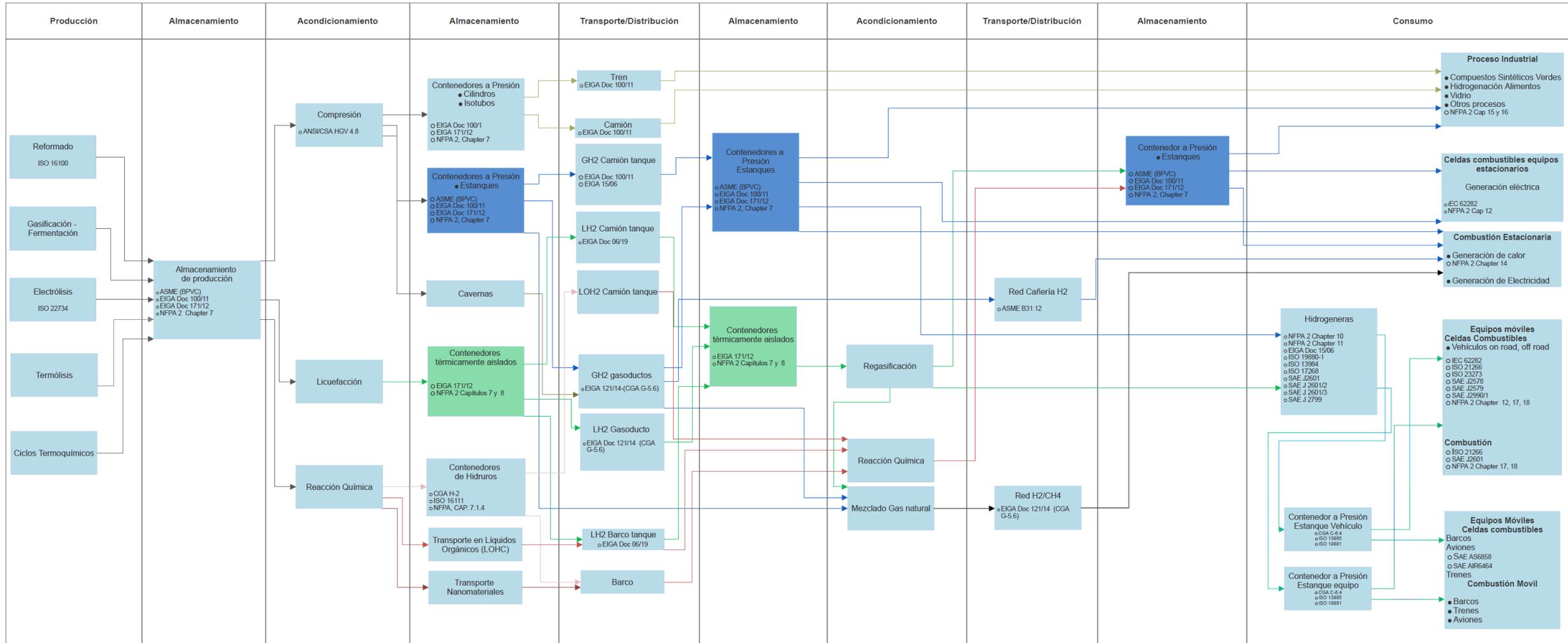
## 2. Objetivos de los estudios



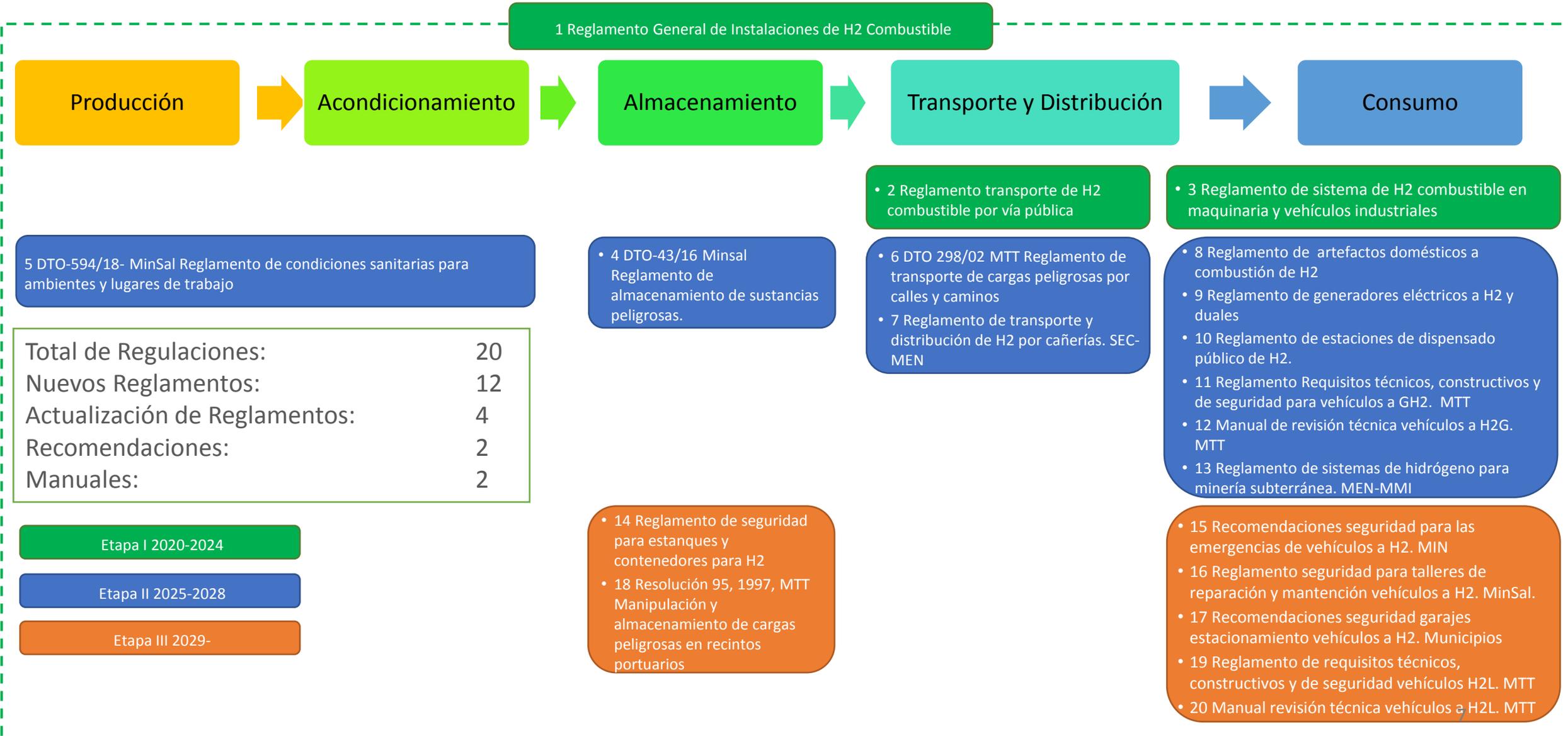
### 3. Cadena de Valor del Hidrógeno



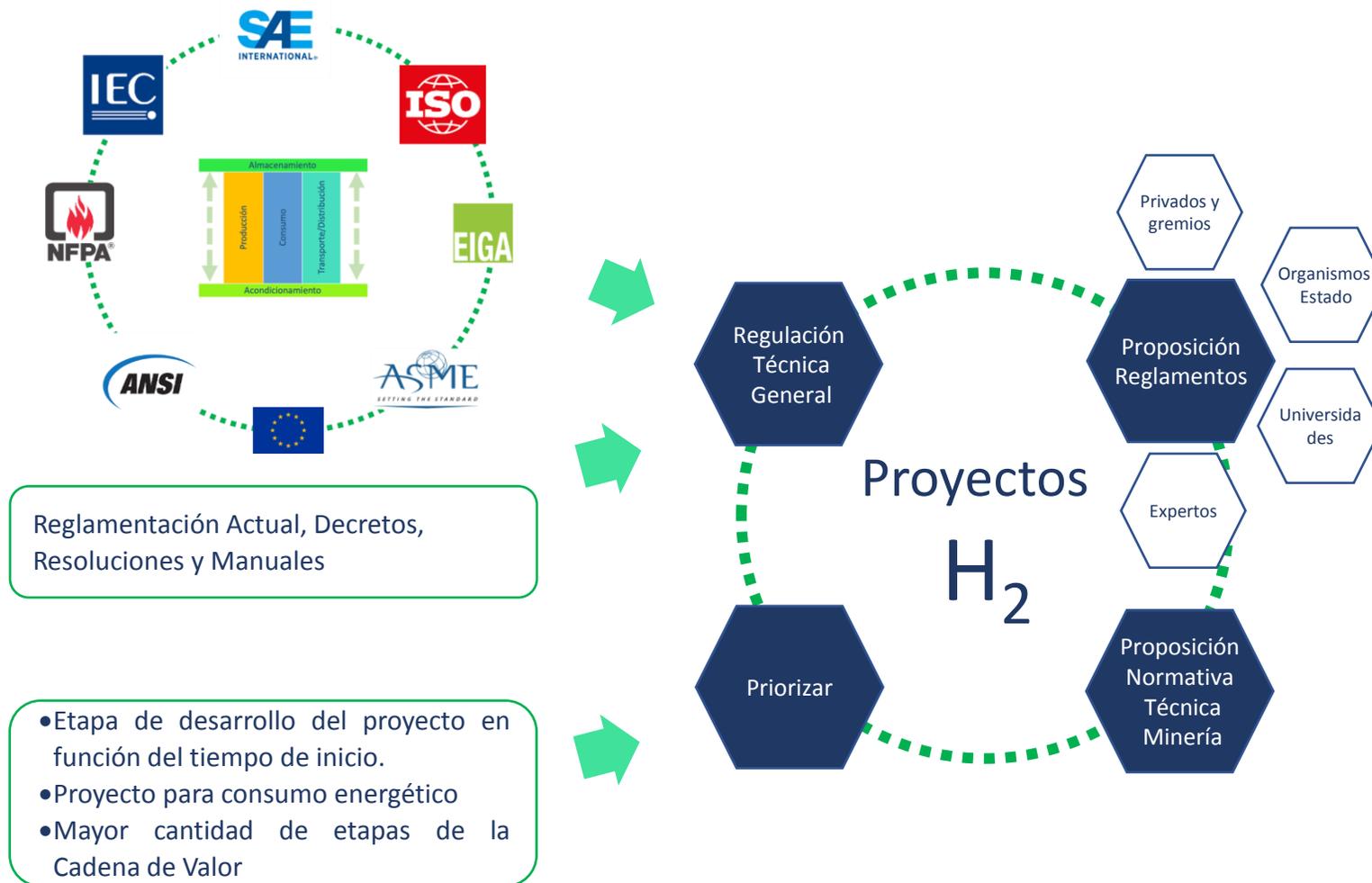
# 3. Cadena de Valor del Hidrógeno extendida



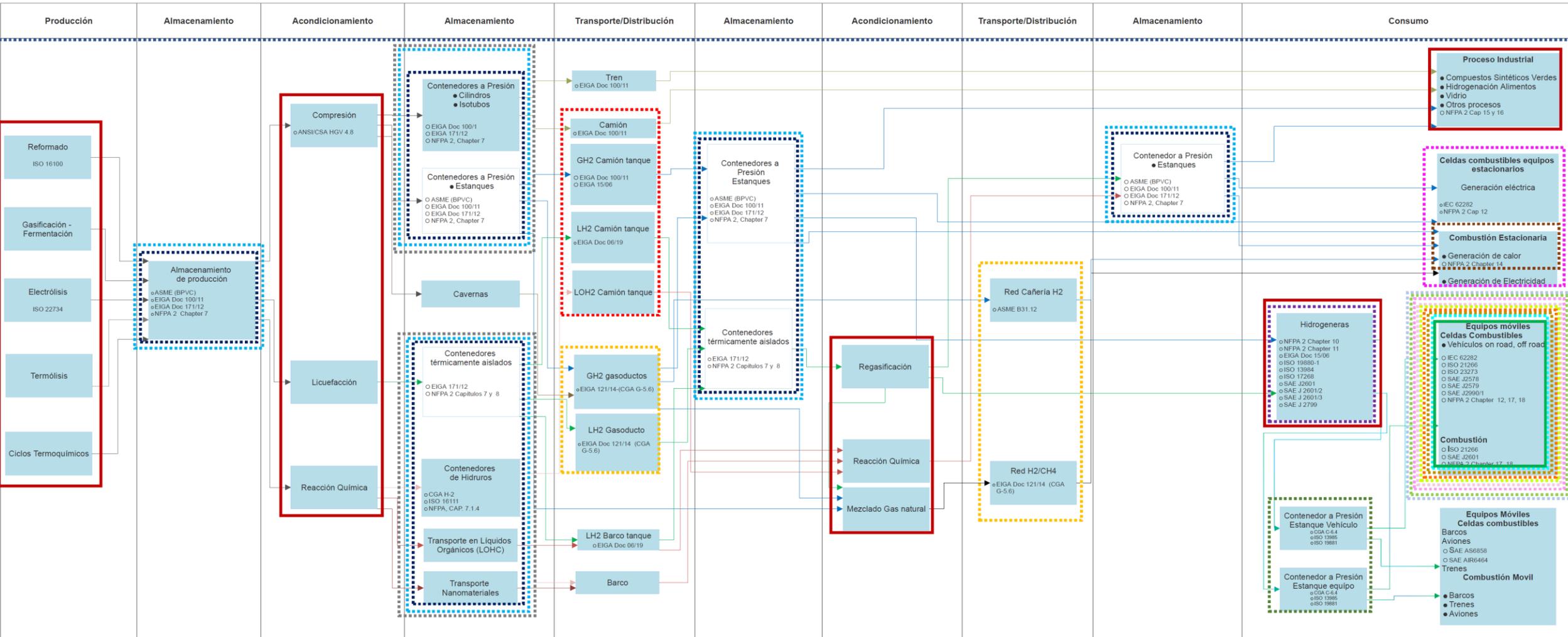
# 4. Propuesta de Plan de Acción Regulatorio



# 5. Proyectos de H<sub>2</sub> y Normativa



- 2 Rgto. transporte H2 combustible por vía pública
- 3 Rgto. sistema de H2 en maquinaria y vehículos industriales
- 4 Rgto. almacenamiento sustancias peligrosas (DTO 43)
- 5 Rgto condiciones sanit. y ambient. lugares trabajo (DTO 594)
- 6 Rgto. Tpte. cargas peligrosas calles y caminos (DTO 298)
- 7 Rgto. transporte y distribución de H2 por cañerías
- 8 Rgto. artefactos domésticos a combustión de H2
- 9 Rgto. generadores eléctricos a H2 y duales
- 10 Rgto. estaciones de dispensado público de H2
- 11 Rgto. Req. técnicos, constructivos y seguridad vehículos GH2
- 12 Manual revisión técnica vehículos a H2G
- 13 Rgto. de sistemas de hidrógeno para minería subterránea
- 14 Rgto. seguridad para estanques y contenedores para H2
- 15 Recomendaciones seguridad para las emergencias de vehículos a H2
- 16 Rgto. seguridad talleres reparación y mantención de vehículos a H2
- 17 Recomendaciones seguridad garajes estacionamiento vehículos a H2
- 18 Rgto. Manipu. y almacto. cargas peligrosas en recintos portuarios (Res. 96, 1997)
- 19 Rgto. requisitos técnicos, constructivos y de seguridad vehículos H2L
- 20 Manual revisión técnica vehículos a H2L



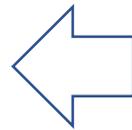
ASME B31.12  
ASME STP-PT-006  
CSA B51  
ISO 14687

NFPA 2 Caps 1 a 8  
NFPA 55

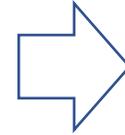
# Reglamento General de Instalaciones de H2 Combustible

CGA G-5 EIGA 122/18 EN 16942  
CGA-5-3 EIGA 155/09/E ISO/TR 15916  
CGA H-4 EIGA 183/13/E  
CGA P-28 EIGA 220/19

# 7. Normativa Técnica para Minería



Carencia  
de  
Normativa  
Técnica  
para el  
H<sub>2</sub> en  
Minería



Comité Técnico



Reglamento

Sistemas de Hidrógeno para Minería Subterránea (13)



## 8. Modificación del D.L. 2.224 y del D.F.L. 1

**Modificación del Decreto Ley 2.224 de 1978, del Ministerio de Minería**

Objetivo: Incorporar al hidrógeno dentro de las competencias del Ministerio de Energía.

**Modificación del D.F.L. Nº 1 de 1979, del Ministerio de Minería**

Objetivo: Incluir “hidrógeno y combustibles a partir de hidrógeno” entre las sustancias reguladas por el DFL 1.

**Proyecto de Ley sobre Eficiencia Energética**

En tercer trámite en el Senado

# 9. Próximos pasos



# Aspectos relevantes de los estudios regulatorios de hidrógeno

Ministerio de Energía  
12 de mayo de 2020

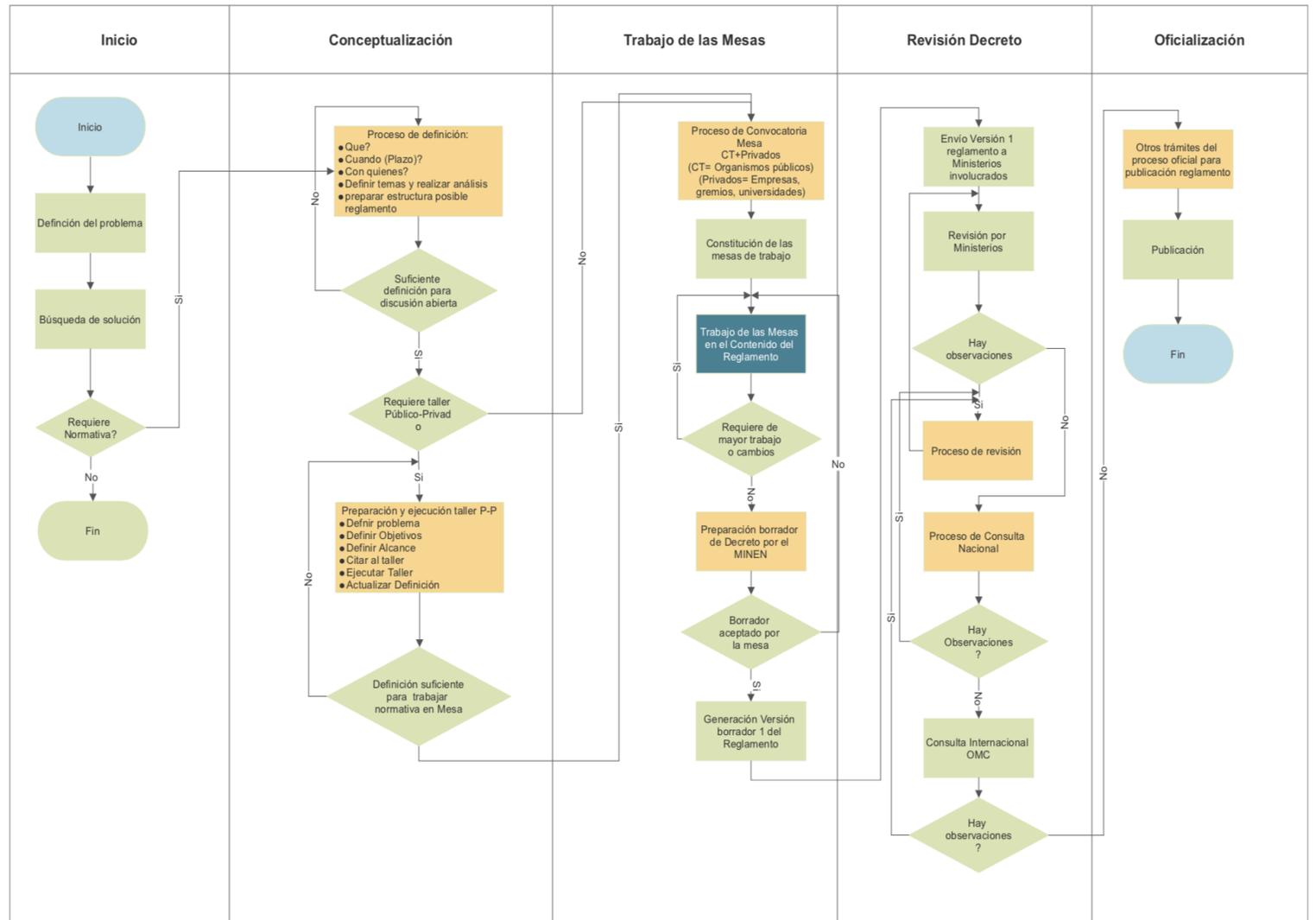
Ministerio  
de Energía



The background features a blue gradient with a pattern of semi-transparent globe icons. A white horizontal band is centered across the page, containing the text.

# **Anexos**

# Proceso para Generación de Regulación



# Identificación y Cierre de Brechas Normativas

## Aspectos Generales

Modificaciones o Proposiciones	Normativa internacional
<input type="checkbox"/> Estudiar y, eventualmente, actualizar la regulación chilena de ambientes de trabajo con atmósfera explosiva, equipos a presión, fluidos criogénicos e hidrógeno.	Directiva 1999/92/EC Directiva 2014/68/EU Directiva 2012/18/EU Directiva 2014/34/UE Directiva 98/24/CE 29 C.F.R. §1910.103 29 C.F.R. §1910.101 29 C.F.R. §1910.119

## Producción a Transporte y Distribución

Cadena de Valor	Modificaciones o Proposiciones	Regulación internacional
<b>Producción</b>	<input type="checkbox"/> Estudiar futura regulación sobre producción de hidrógeno en cualquier escala, incluyendo producción in situ a escala mediana y pequeña en los sectores transporte, comercial y residencial.	NFPA 2 cap. 13 ISO 16110 ISO 22734
<b>Acondicionamiento</b>	<input type="checkbox"/> Estudiar futura regulación sobre procesamiento de hidrógeno a escala pequeña y mediana en los sectores residencial, comercial y transporte.	ANSI/CSA HGV 4.8
<b>Almacenamiento</b>	<input type="checkbox"/> Estudiar y, eventualmente, actualizar la regulación chilena de almacenamiento de sustancias peligrosas.	NFPA 2 cap. 7 NFPA 2 cap. 8 ASME (BPVC) CGA H-2
	<input type="checkbox"/> Contemplar la posibilidad de un solo reglamento para todos los estanques.	EIGA 100/11 ISO 16111 Directiva 2010/35/UE
<b>Transporte y Distribución</b>	<input type="checkbox"/> Estudiar nueva regulación para el transporte terrestre a granel, por gasoductos y por redes de distribución.	ASME B31.12 EIGA 121/14 (CGA G5.6)
		EIGA 15/06 EIGA 06/19 Directiva 2008/68/CE 49 C.F.R. §171 a 180

## Consumo

Modificaciones o Proposiciones	Regulación internacional
<input type="checkbox"/> Estudiar futura regulación sobre dispensado de hidrógeno en todas sus formas y todas las aplicaciones.	ISO 13984 ISO 17268 ISO 19880-1 NFPA 2 cap. 10 NFPA 2 cap. 11 SAE J2601 SAE J2601/2 SAE J2601/3 SAE J2799
<input type="checkbox"/> Regular los vehículos a hidrógeno.	ISO 21266 ISO 23273 SAE J2578 SAE J2579 SAE J2990/1
<input type="checkbox"/> Regular los talleres de mantención y reparación de vehículos a hidrógeno, los estacionamientos y su tránsito por túneles.	NFPA 2 cap. 17 NFPA 2 cap. 18
<input type="checkbox"/> Regular la homologación de vehículos a hidrógeno, estableciendo los ensayos a realizar en Chile.	Reglamento (CE) 79/2009 Reglamento CEPE 134
<input type="checkbox"/> Estudiar la regulación del uso de hidrógeno en celdas de combustible, procesos de combustión y otros procesos en los sectores industrial, comercial e institucional.	IEC 62282 NFPA 2 cap. 12 NFPA 2 cap. 14 NFPA 2 cap. 15 NFPA 2 cap. 16
<input type="checkbox"/> Actualizar los reglamentos de redes de distribución de gas e instalaciones interiores	ASME B31.12

# Reglamentación Etapa I

Nombres	Contenido	Órgano regulador
Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible	Incluye los capítulos 1, 4 a 7, 10 y 13 de la NFPA 2: 1) Administración, 2) Seguridad contra incendios, 3) Opción basada en el comportamiento, 4) Requerimientos generales, 5) Sistemas y almacenamiento de hidrógeno gaseoso, 6) Dispensado de hidrógeno gaseoso, y 7) Generación de hidrógeno. Excluye, por el momento, al hidrógeno líquido.	MEN
Reglamento de transporte de hidrógeno combustible por vía pública	Establece requerimientos de seguridad para los vehículos, tanques, contenedores, rotulado, personal, operaciones de carga y descarga, conducción, procedimientos de emergencia. Incluye hidrógeno a granel y envasado, gaseoso y líquido.	MEN
Reglamento de sistema de hidrógeno combustible en maquinaria y vehículos industriales	Establece requerimientos de seguridad para vehículos que no circulan por vías públicas, incluyendo sistema de hidrógeno y sistema eléctrico de potencia. Considera sólo hidrógeno gaseoso.	MEN

Nº	Documento regulatorio	Normas internacionales
1	Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible	NFPA 2, ISO 16110, ISO 22734, SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2601/3, ANSI/CSA HGV 4.8
2	Reglamento de transporte de hidrógeno combustible por vía pública	EIGA 15/06, EIGA 06/19, Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180
3	Reglamento de sistema de hidrógeno combustible en maquinaria y vehículos industriales	ISO 21266, ISO 23273, SAE J2578, SAE J2579
4	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (Dto.43)	NFPA 2
5	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo (Dto.594)	NFPA 2, Directiva 1999/92/EC, Directiva 2014/68/EU, Directiva 2012/18/EU, Directiva 2014/34/UE, Directiva 98/24/CE, 29 C.F.R. §1910.103, 29 C.F.R. §1910.101, 29 C.F.R. §1910.119
6	Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos (Dto.298)	EIGA 15/06, EIGA 06/19, Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180
7	Reglamento de transporte y distribución de hidrógeno por cañerías	ASME B31.12, EIGA 121/14 (CGA G-5.6), 49 C.F.R. §171 a 180
8	Reglamento de artefactos domésticos a hidrógeno	No se encontraron normas
9	Reglamento de generadores eléctricos con motor de combustión interna a hidrógeno y dual	NFPA 2, IEC 62282
10	Reglamento para las estaciones de dispensado público de hidrógeno	ISO 13984, ISO 17268, ISO 19880-1, SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2799
11	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno gaseoso	Reglamento (CE) 79/2009, Reglamento CEPE 134
12	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno gaseoso	CGA C-6.4, Reglamento (CE) 79/2009, Reglamento CEPE 134
13	Reglamento de sistemas de hidrógeno para minería subterránea.	No existe normativa técnica, por lo que es necesario crear normas nuevas para esta aplicación.
14	Reglamento de seguridad para tanques y contenedores para hidrógeno combustible	ASME (BPVC), CGA H-2, EIGA 100/11, ISO 16111, Directiva 2010/35/UE
15	Recomendaciones de seguridad para las emergencias de vehículos a hidrógeno	SAE J2990/1
16	Reglamento de seguridad para talleres de reparación y mantenimiento de vehículos a hidrógeno	NFPA 2
17	Recomendaciones de seguridad para garajes de estacionamiento de vehículos a hidrógeno	NFPA 2
18	Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios (Res. 96, 1997)	NFPA 2
19	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno líquido	No se encontraron normas
20	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno líquido	No se encontraron normas

# Reglamentación Etapa II

Nombre	Contenido	Órgano regulador
Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (Dto 43)	Actualiza requerimientos para el hidrógeno gaseoso y líquido.	MINSAL
Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo (Dto 594)	Actualiza requerimientos para el hidrógeno gaseoso y líquido.	MINSAL
Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos (Dto 298)	Actualiza requerimientos para el hidrógeno gaseoso y líquido.	MTT
Reglamento de transporte y distribución de hidrógeno por cañerías	Establece requerimientos de seguridad para el transporte por gasoducto, distribución en red, e instalaciones interiores de hidrógeno gaseoso y líquido, incluyendo mezclas.	MEN
Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible (actualización)	Agrega capítulo 14 de NFPA 2: Aplicaciones de combustión	MEN
Reglamento de artefactos domésticos a combustión de hidrógeno	Establece requisitos de seguridad para artefactos que usen hidrógeno gaseoso para combustión, distintos de celdas de combustible.	MEN
Reglamento de generadores eléctricos a hidrógeno y duales	Establece requisitos para el sistema de hidrógeno combustible de los generadores con MCI. Considera hidrógeno gaseoso y líquido.	MEN
Reglamento para las estaciones de dispensado público de hidrógeno	Establece requisitos técnicos para el dispensado público de hidrógeno gaseoso a vehículos. Estos aplican a la interface de conexión para dispensado y comunicación con el vehículo, sistema de comunicación, protocolo de llenado, medición de cantidad dispensada.	MEN
Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno gaseoso	Este reglamento establece los requisitos que hay que verificar en la homologación de vehículos a hidrógeno gaseoso. Será similar al decreto 145 que el MTT preparó recientemente para la homologación de vehículos eléctricos	MTT
Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno gaseoso	Modificaciones al manual existente para incluir vehículos a hidrógeno gaseoso	MTT
Reglamento de sistemas de hidrógeno para minería subterránea	Establece requerimientos de seguridad para la mina, vehículos y equipos en minería subterránea, incluyendo sistema de hidrógeno, sistema eléctrico de potencia, logística sistemas de detección y otros.	MEN

Nº	Documento regulatorio	Normas internacionales
1	Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible	NFPA 2, ISO 16110, ISO 22734, SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2601/3, ANSI/CSA HGV 4.8
2	Reglamento de transporte de hidrógeno combustible por vía pública	EIGA 15/06, EIGA 06/19, Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180
3	Reglamento de sistema de hidrógeno combustible en maquinaria y vehículos industriales	ISO 21266, ISO 23273, SAE J2578, SAE J2579
4	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (Dto 43)	NFPA 2
5	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo (Dto 594)	NFPA 2, Directiva 1999/92/EC, Directiva 2014/68/EU, Directiva 2012/18/EU, Directiva 2014/34/UE, Directiva 98/24/CE, 29 C.F.R. §1910.103, 29 C.F.R. §1910.101, 29 C.F.R. §1910.119
6	Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos (Dto 298)	EIGA 15/06, EIGA 06/19, Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180
7	Reglamento de transporte y distribución de hidrógeno por cañerías	ASME B31.12, EIGA 121/14 (CGA G-5.6), 49 C.F.R. §171 a 180
8	Reglamento de artefactos domésticos a hidrógeno	No se encontraron normas
9	Reglamento de generadores eléctricos con motor de combustión interna a hidrógeno y dual	NFPA 2, IEC 62282
10	Reglamento para las estaciones de dispensado público de hidrógeno	ISO 13984, ISO 17268, ISO 19880-1, SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2799
11	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno gaseoso	Reglamento (CE) 79/2009, Reglamento CEPE 134
12	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno gaseoso	CGA C-6.4, Reglamento (CE) 79/2009, Reglamento CEPE 134
13	Reglamento de sistemas de hidrógeno para minería subterránea.	No existe normativa técnica, por lo que es necesario crear normas nuevas para esta aplicación.
14	Reglamento de seguridad para tanques y contenedores para hidrógeno combustible	ASME (BPVC), CGA H-2, EIGA 100/11, ISO 16111, Directiva 2010/35/UE
15	Recomendaciones de seguridad para las emergencias de vehículos a hidrógeno	SAE J2990/1
16	Reglamento de seguridad para talleres de reparación y mantención de vehículos a hidrógeno	NFPA 2
17	Recomendaciones de seguridad para garajes de estacionamiento de vehículos a hidrógeno	NFPA 2
18	Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios (Res. 96, 1997)	NFPA 2
19	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno líquido	No se encontraron normas
20	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno líquido	No se encontraron normas

# Reglamentación Etapa III

Nombre	Contenido	Órgano regulador
Reglamento de seguridad para tanques y contenedores para hidrógeno combustible	Establece requerimientos de seguridad para tanques para hidrógeno a granel y contenedores para hidrógeno envasado, considerando tanques para hidrógeno gaseoso de los cuatro tipos <sup>33</sup> , y tanques aislados al vacío para hidrógeno criogénico.	MEN
Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible (modificación)	Agrega capítulos 8 y 11 de NFPA 2: Hidrógeno líquido, Dispensado de hidrógeno líquido.	MEN
Recomendaciones de seguridad para las emergencias de vehículos a hidrógeno	Imparte instrucciones a los equipos de emergencia, sean estos propios de una empresa, bomberos o carabineros, para atender a los pasajeros de un vehículo a hidrógeno accidentado, retirarlo del lugar y guardarlo, hasta que personal técnico capacitado se haga cargo de él	Ministerio del Interior y Seguridad Pública
Reglamento de seguridad para talleres de reparación y mantenimiento de vehículos a hidrógeno	Establece requerimientos de seguridad para los talleres de mantenimiento y reparación de todo tipo de vehículos a hidrógeno gaseoso y líquido. Basado en capítulo 18 de NFPA 2.	MINSAL,
Recomendación de seguridad para garajes de estacionamiento de vehículos a hidrógeno	Establece requerimientos de seguridad para todo tipo de estacionamientos para todo tipo de vehículos a hidrógeno gaseoso y líquido. Basado en capítulo 17 de NFPA 2.	Municipios
Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios (Res. 96, 1997)	Actualiza reglamento respecto a contenedores con hidrógeno.	MTT
Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno líquido	Este reglamento establece los requisitos que hay que verificar en la homologación de vehículos a hidrógeno líquido. Será similar al decreto 145 que el MTT preparó recientemente para la homologación de vehículos eléctricos	MTT
Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno líquido	Modificaciones al manual existente para incluir vehículos a hidrógeno líquido	MTT

Nº	Documento regulatorio	Normas internacionales
1	Reglamento general de instalaciones de hidrógeno combustible	NFPA 2, ISO 16110, ISO 22734, SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2601/3, ANSI/CSA HGV 4.8
2	Reglamento de transporte de hidrógeno combustible por vía pública	EIGA 15/06, EIGA 06/19, Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180
3	Reglamento de sistema de hidrógeno combustible en maquinaria y vehículos industriales	ISO 21266, ISO 23273, SAE J2578, SAE J2579
4	Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (Dto.43)	NFPA 2
5	Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales en los lugares de trabajo (Dto.594)	NFPA 2, Directiva 1999/92/EC, Directiva 2014/68/EU, Directiva 2012/18/EU, Directiva 2014/34/UE, Directiva 98/24/CE, 29 C.F.R. §1910.103, 29 C.F.R. §1910.101, 29 C.F.R. §1910.119
6	Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos (Dto.298)	EIGA 15/06, EIGA 06/19, Directiva 2008/68/CE, 49 C.F.R. §171 a 180
7	Reglamento de transporte y distribución de hidrógeno por cañerías	ASME B31.12, EIGA 121/14 (CGA G-5.6), 49 C.F.R. §171 a 180
8	Reglamento de artefactos domésticos a hidrógeno	No se encontraron normas
9	Reglamento de generadores eléctricos con motor de combustión interna a hidrógeno y dual	NFPA 2, IEC 62282
10	Reglamento para las estaciones de dispensado público de hidrógeno	ISO 13984, ISO 17268, ISO 19880-1, SAE J2601, SAE J2601/2, SAE J2799
11	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno gaseoso	Reglamento (CE) 79/2009, Reglamento CEPE 134
12	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno gaseoso	CGA C-6.4, Reglamento (CE) 79/2009, Reglamento CEPE 134
13	Reglamento de sistemas de hidrógeno para minería subterránea.	No existe normativa técnica, por lo que es necesario crear normas nuevas para esta aplicación.
14	Reglamento de seguridad para tanques y contenedores para hidrógeno combustible	ASME (BPVC), CGA H-2, EIGA 100/11, ISO 16111, Directiva 2010/35/UE
15	Recomendaciones de seguridad para las emergencias de vehículos a hidrógeno	SAE J2990/1
16	Reglamento de seguridad para talleres de reparación y mantenimiento de vehículos a hidrógeno	NFPA 2
17	Recomendaciones de seguridad para garajes de estacionamiento de vehículos a hidrógeno	NFPA 2
18	Reglamento de manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios (Res. 96, 1997)	NFPA 2
19	Reglamento de requisitos técnicos, constructivos y de seguridad para los vehículos a hidrógeno líquido	No se encontraron normas
20	Manual de revisión técnica de vehículos a hidrógeno líquido	No se encontraron normas