

4.2 Normativa relativa al hidrógeno

4.2.1 Introducción

La escasez de reglamentación y normativa relativa a las nuevas tecnologías referentes a hidrógeno supone una barrera para su introducción en el mercado. Ya que la carencia de, por ejemplo, normas internacionales es uno de los mayores impedimentos para los proveedores para comercializar su tecnología. Además actualmente existen divergencias entre normas nacionales y regionales.

El almacenamiento y distribución de hidrógeno debe cumplir muchas regulaciones, pues el H₂ es catalogado como peligroso y debe ser controlado permanentemente por las autoridades reguladoras.

Es necesario normalizar:

- Las especificaciones del producto hidrógeno.
- Infraestructura de almacenaje y distribución para aplicaciones móviles y estacionarias (vehículos y estaciones de servicio).
- Aplicaciones finales (células de combustible, motores de combustión interna, quemadores).
- Tecnologías de producción del hidrógeno a partir de las fuentes primarias renovables.
- Tecnologías de producción en pequeña escala. Reformadores de a bordo.
- Dispositivos de detección y de seguridad relacionados.
- Seguridad y propiedades relevantes del hidrógeno.

La reglamentación y la estandarización ayudan a asegurar el manejo y uso seguro del hidrógeno. Ellos son por lo tanto importantes para promocionar el uso del hidrógeno a una escala más amplia.

La reglamentación y los estándares tienen diferentes fines. En los reglamentos se reflejan las restricciones legales trasladadas a objetivos de seguridad. Los gobiernos, aseguran la protección de sus ciudadanos y el comercio justo. La reglamentación en una materia es de obligado cumplimiento. Los estándares, sin embargo, se basan en criterios técnicos en los cuales se puede alcanzar los objetivos de seguridad. Se marcan con el consenso de las industrias relacionadas, y son voluntarias. Los estándares aseguran a los consumidores finales que los problemas de seguridad se han tenido en cuenta. Proveen

de un marco en el cual las compañías pueden desarrollar desarrollos técnicos, y las compañías pueden ganar una ventaja comercial la promocionar la adopción de sus propios estándares de seguridad.

En las tecnologías emergentes, la estandarización puede preceder a la regularización. La creación de nuevas legislaciones, lleva tiempo y requiere un considerable conocimiento de la tecnología. La legislación siempre hace el mundo empresarial más seguro, un vacío en la legislación siempre es motivo de incertidumbre debido al riesgo que existe a que las compañías se vean forzadas a abandonar la tecnología o actividad en la que ya han invertido dinero. Por este motivo, las compañías presionan a los gobiernos para que legislen.

4.2.2 La Estandarización. El Comité Técnico ISO/TC 197

El trabajo de estandarización en tecnologías del hidrógeno se lleva fundamentalmente a cabo a nivel internacional. La Organización Internacional de Estandarización (ISO) y la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC) están implicadas. Los estándares internacionales pueden finalmente convertirse en estándares europeos, con o sin modificaciones, que reemplazaría cualquier estándar nacional en Europa. A escala europea, las organizaciones equivalentes son el Comité Europeo de Estandarización (CEN) y el Comité Europeo de Estandarización Electrotécnica (CENELEC).

La IEC está especializada en las aplicaciones eléctricas y electrónicas, y por lo tanto regula las células de combustibles, incluida la seguridad. El Comité Técnico (TC) 105 se encarga de las células de combustible específicamente. Pero la mayoría de los temas relacionados con el Hidrógeno, almacenamiento, distribución, suministro, están llevados a cabo por la ISO, y más concretamente por la ISO TC 197. Entre estas organizaciones existen vínculos de trabajo.

A nivel europeo, el CEN/CENELEC han creado un comité técnico, conocido como *Fuel Cell Gas Appliances* que regula las células de combustible domésticas con capacidades hasta 70kW.

Comité Técnico ISO/TC 197

El Comité Técnico ISO/TC 197 fue creado por la organización Internacional de Estandarización (ISO) en 1988 con el objeto de desarrollar normas en el campo de los sistemas y dispositivos de producción almacenaje, transporte, medida y uso del hidrógeno.

El Comité está compuesto por miembros plenarios, y miembros observadores, cada uno pertenecientes a las distintas organizaciones de estandarización locales presentes en cada país. A continuación se muestran alfabéticamente los distintos estados miembros:

ISO/TC 197

Miembros plenarios

- *Argentina (IRAM)*
- *Alemania (DIN)*
- *Bélgica (IBN)*
- *Canadá (SCC)*
- *Corea del Sur (KATS)*
- *Egipto (EOS)*
- *Estados Unidos (ANSI)*
- *Federación Rusa (GOST R)*
- *Francia (AFNOR)*
- *Holanda (NEN)*
- *Italia (JISC)*
- *Libia (LNCMS)*
- *Noruega (NSF)*
- *Suecia (SIS)*
- *Suiza (SNV)*

Miembros observadores

- *Australia (SAI)*
- *Austria (ON)*
- *China (SAC)*
- ***España (AENOR)***
- *Hungría (MSZT)*
- *India (BIS)*
- *Jamaica (JBS)*
- *República Checa (CSNI)*
- *Reino Unido (BSI)*
- *Servia y Montenegro (ISSM)*
- *Tailandia (TISI)*
- *Turquía (TSE)*

El principal objetivo de esta normalización es garantizar la seguridad minimizando los riesgos evitables hasta un nivel aceptable que pudiesen sufrir las personas y los bienes expuestos al hidrógeno. Sin embargo éste no es el único motivo, sino que la normalización afectará muy positivamente a la introducción de las tecnologías asociadas al hidrógeno. Por lo tanto, otros objetivos de la normalización serían:

- Eliminar las barreras al comercio internacional permitiendo la pronta implementación de tecnologías rápidamente emergentes.
- Determinar las especificaciones y características del Combustible Hidrógeno.
- Armonizar los métodos de ensayo y los criterios de calidad para el uso del hidrógeno en todas sus formas.
- Asegurar la protección del medio ambiente de los daños inaceptables debido a la operación y a los efectos de procesos y servicios vinculados a H₂.

- Elaboración de normas que provean lineamientos para el desarrollo de una infraestructura de transporte y almacenamiento del hidrógeno. Tecnologías de almacenamiento para aplicaciones móviles y fijas, estaciones de abastecimiento, surtidores de abastecimiento, gaseoductos para el hidrógeno, etc.
- Elaboración de normas o colaboración en el desarrollo de normas sobre las últimas tecnologías (celdas de combustibles, motores de combustión interna, quemadores de hidrógeno)
- Elaboración de normas sobre propiedades relevantes del hidrógeno y condiciones de seguridad que deben ser tomadas en cuenta en presencia de hidrógeno.
- Elaboración de normas sobre las tecnologías de producción hidrógeno desde fuentes renovables primarias, como energía solar, energía eólica, energía hidráulica y tecnologías de producción de hidrógeno a pequeña escala mediante combustibles fósiles.
- Elaboración de Normas sobre dispositivos de detección (detectores electrónicos) y dispositivos relativos a la seguridad (válvulas de alivio, válvulas de cierre, reguladores de presión, etc) para ser usados en sistemas de hidrógeno.

A continuación se presentan las normas que están en ejecución y que ya han sido desarrolladas por el Comité Técnico ISO TC 197

<i>Normas en desarrollo</i>	<i>Tema</i>
<i>ISO/DIS 13985.3</i>	<i>Hidrógeno líquido –Tanques para vehículos terrestres.</i>
<i>ISO/CD 13986</i>	<i>Tanques para transporte multimodal de H₂ líquido.</i>
<i>ISO/DPAS 15594</i>	<i>Instalaciones de carga de hidrógeno para aeropuertos.</i>
<i>ISO/DIS 17268</i>	<i>Hidrógeno gaseoso - Conectores para carga de combustible para vehículos terrestres.</i>
<i>ISO/DIS 15869 1/2/3/4/5</i>	<i>Hidrógeno gaseoso y mezclas de H₂ gaseoso - Tanques de combustible para vehículos terrestres.</i>
<i>ISO/WD 20012</i>	<i>Hidrógeno gaseoso – Estaciones de Abastecimiento.</i>
<i>ISO/CD 16110.1/2</i>	<i>Generadores de hidrógeno usando tecnologías de procesamiento de combustibles.</i>
<i>ISO/CD 22734</i>	<i>Generadores de hidrógeno que emplean procesos de electrolisis del agua.</i>
<i>IEC/CD 62282</i>	<i>Tecnologías de Celdas de combustible. (Liaison con IEC 105)</i>

ISO/WD 16111	<i>Dispositivos transportables para almacenamiento de gas. Absorción reversible de hidrógeno en hidruros metálicos.</i>
ISO/CD 16110-1	<i>Generación de hidrógeno utilizando tecnologías de procesamiento de combustibles -- Parte 1 Seguridad</i>
ISO/CD 16110-2	<i>Generación de hidrógeno utilizando tecnologías de procesamiento de combustibles -- Parte 2 Procedimientos de determinación de la eficiencia</i>

Normas desarrolladas	Tema
ISO 13984 : 1999	<i>Hidrógeno líquido – Interface del sistema de carga para vehículos terrestres.</i>
ISO 14687 : 1999	<i>Hidrógeno combustible – Especificaciones del producto.</i>
ISO 14687 : 1999/ Cor 2001	<i>Hidrógeno combustible – Especificaciones del producto.</i>
ISO/PAS 15594:2004	<i>Instalaciones de abastecimiento de hidrógeno en aeropuertos.</i>
ISO/TR 15916:2004	<i>Consideraciones Básicas para la Seguridad en Sistemas de Hidrógeno</i>

El hecho de que la normalización se está llevando a cabo de forma simultánea con el desarrollo de la tecnología facilita la rápida demostración e implementación de las tecnologías del hidrógeno. La pronta instauración de las normas es probable que sirva de guía a los desarrollos tecnológicos y ayude a acelerar la aceptación del público del hidrógeno como una fuente eficiente y segura de energía. Además, en el sector del comercio, las normas desarrolladas por ISO/TC 197 asegurarán la armonización en términos de rendimiento y seguridad.

4.2.3 Reglamentación sobre el hidrógeno

Las directivas europeas (la Directiva de Maquinaria, la Directiva de Compatibilidad Electromagnética, la Directiva de Aplicaciones Gaseosas y otras) se refieren a aquellos sistemas de hidrógeno cuyos fabricantes tienen la etiqueta CE. Todas estas directivas, básicamente, evalúan las características de riesgo y seguridad. La etiqueta CE es obligatoria para cualquier producto que se pretenda vender, alquilar o prestar dentro del mercado europeo.

Las grandes plantas de hidrógeno, como son las reformadoras de vapor de metano, dependen de las Directivas de Amenazas Mayores y están relacionadas con las reglamentaciones nacionales.

En lo referente al transporte, las directivas existentes no cubren el almacenamiento ni criogénico ni gaseoso del hidrógeno en los vehículos. El grupo de trabajo que cubre actualmente esa área es la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa, con el Grupo de Trabajo 29 (UNECE WP29). El trabajo actual se basa en dos documentos sobre el almacenamiento del hidrógeno a bordo, propuesto por la fundación europea EIHP (European Integrated Hydrogen Project).

El trabajo actual y futuro en reglamentos y estándares se centran en el uso seguro del hidrógeno por personas que no han recibido un entrenamiento específico. Parte de las investigaciones también se están centrando en:

- Los efectos del hidrógeno a largo plazo en los materiales utilizados para tuberías, válvulas y juntas, bajo condiciones extremas de presión y temperatura.
- Equipamiento necesario en atmósferas de hidrógeno potencialmente explosivas.
- Ventilación necesaria en aparcamientos, garajes, túneles y otras localizaciones cerradas.*
- Consecuencias de la difusión del hidrógeno almacenados, y métodos para evitarlo.
- Consecuencias de las fugas accidentales en sistemas de almacenamiento y distribución y métodos para evitarlo.
- Aspectos sobre el comportamiento seguro en consumidores no entrenados en el manejo del hidrógeno y su interacción con la tecnología del hidrógeno, como puede ser el abastecimiento y mantenimiento del vehículo.

El grupo de trabajo del EIHP concluye que el hidrógeno no es más peligroso que los combustibles convencionales.¹¹⁴ Además menciona los muchos aspectos en los que el hidrógeno se diferencia de los combustibles convencionales y la necesidad de realizar evaluaciones detalladas en cada una de las etapas de la cadena del suministro de hidrógeno.

* En la actualidad, la ventilación en garages está pensada a ras de suelo, puesto que los gases de la gasolina y diesel son más pesados que el aire. Esto tendría que cambiar en una economía basada en el hidrógeno.

¹¹⁴ J.L. Alcock, L.C. Shirvill, R.F. Cracknell, Compilation of Existing Safety Data on Hydrogen and Comparative Fuels, Deliverable Report, EIHP2, May 2001)

5. Resumen y Conclusiones