



**GUÍA DOCENTE** 2024/25

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** INQUI15b - Máster Universitario en Ingeniería Química

**Curso** Indiferente

**ASIGNATURA**

504266 - Hidrógeno: materia prima y vector energético

**Créditos ECTS :** 3

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

A diferencia de otros combustibles, el hidrógeno se puede generar y consumir sin emisiones de dióxido de carbono. El hidrógeno es un vector energético que facilita la utilización de fuentes de energía renovables limpias y que permite recuperar esta energía con elevada eficiencia. Los principales retos que debe afrontar están en el almacenamiento y distribución del hidrógeno, principalmente para su utilización en el transporte, causante de más de un tercio de las emisiones de efecto invernadero.

Los siguientes conceptos son desarrollados durante el curso. El hidrógeno como materia prima y vector energético: principales usos, aplicaciones en fuentes móviles y estacionarias. Fuentes fósiles y renovables para producción de hidrógeno.

Principales procesos de producción de hidrógeno: clasificación. Reformado. Gasificación. Pirolisis. Producción desde fuentes renovable. Electrolisis

Procesos de purificación de hidrógeno: WGSR, metanación, CoProx, procesos con membrana, ciclos de adsorción-desorción (PSA)

Estrategias de almacenamiento y distribución de hidrógeno: almacenamiento en estado gas, líquido y estado sólido (hidruros metálicos). Estrategias de distribución en función de la producción centralizada o distribuida del hidrógeno.

Principales usos del hidrógeno como materia prima: amoníaco, metanol, hidrotratamientos, hidrogenaciones, entre otras. El hidrógeno como vector energético: combustión y pilas de combustible. Fundamentos y tipo de pilas de combustible y sus aplicaciones.

La economía del hidrógeno: principales retos. Relación de la economía del hidrógeno con la mitigación el cambio climático.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

Conocer y valorar técnicamente los distintos procesos de obtención de hidrógeno tanto desde combustibles fósiles como desde fuentes renovables.

Definir los elementos básicos de un proceso de obtención de H<sub>2</sub> con incorporación de las fases de purificación, almacenamiento y distribución.

Diferenciar los distintos tipos de celdas de combustible atendiendo a sus características: combustible, temperatura, catalizador y características singulares de cada tipo.

Generar criterio científico-tecnológico para capacitar el análisis de las actividades de I+D+i que se están desarrollando internacionalmente para llegar a la denominada "economía del hidrógeno".

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Tras cursar la asignatura, el alumnado será capaz de:

- Definir los elementos básicos de un proceso de obtención de H<sub>2</sub> con incorporación de las fases de purificación, almacenamiento y distribución.
- Conocer y valorar técnicamente los distintos procesos de obtención de hidrógeno tanto desde combustibles fósiles como desde fuentes renovables.
- Diferenciar los distintos tipos de celdas de combustible atendiendo a sus características.
- Analizar las tendencias tecnológicas actuales que modificarán el sector energético del futuro con los objetivos de desarrollo sostenible.
- Aplicar criterios científico-tecnológicos para analizar las actividades de I+D+i que se están desarrollando internacionalmente para llegar a la ¿economía del hidrógeno¿.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS**

- Tema 1. El hidrógeno como materia prima y vector energético.
- Tema 2. Procesos de obtención de hidrógeno
- Tema 3. Purificación de hidrógeno
- Tema 4. Almacenamiento y distribución
- Tema 5. Principales usos del hidrógeno como materia prima
- Tema 6. El hidrógeno como vector energético
- Tema 7. Tipos de pilas de combustible
- Tema 8. La economía del hidrógeno

**METODOLOGIA (ACTIVIDADES FORMATIVAS)**

Actividad Formativa	Horas	Porcentaje presencialidad
---------------------	-------	---------------------------



Presentación y defensa de proyectos	5	100 %
Clases expositivas	15	100 %
Manejo de fuentes y recursos	15	0 %
Ejercicios	20	25 %
Trabajo en grupo	20	25 %

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	15	10	5						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno/a	15	20	10						

**Leyenda:** M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula  
 GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador GCL: P. Clínicas  
 TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

Denominación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Examen escrito	0 %	70 %
Exposiciones	15 %	85 %
Trabajos Prácticos	15 %	85 %

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación de curso se realiza a través de la participación en las actividades del curso (asistencia a las clases, preparación, exposición y debate de trabajos).

Si los profesores de la asignatura consideran necesario, se realizará una prueba escrita.

La renuncia a la convocatoria se podrá realizar hasta quince días antes del último día programado de clase de la asignatura.

Si la actividad docente o de evaluación del curso debiera ser realizada de forma no presencial, se programarán actividades/procedimientos para su realización no presencial, de las que el alumnado será puntualmente informado.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La evaluación en convocatoria extraordinaria se realizará mediante una prueba escrita y oral sobre el programa del curso.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Se utilizará la plataforma docente de la UPV/EHU e-Gela.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- "La energía del hidrógeno" Editores: Miguel Ángel Laborde y Fernando Rubiera González, CYTED 2010 (ISBN: 978-987-26261-0-5)
- O. Hayre R.P., Cha S-W, Colella W. "Fuel Cell Fundamentals", JohnWiley & sons, NJ, 2006.
- "HYDROGEN PRODUCTION AND STORAGE.R&D Priorities and Gaps", International Energy Agency (IEA), 2006 ([http://ieahydrogen.org/pdfs/Special-Reports/Hydrogen\\_Gaps\\_and\\_Priorities.aspx](http://ieahydrogen.org/pdfs/Special-Reports/Hydrogen_Gaps_and_Priorities.aspx))

### Bibliografía de profundización

- Committee on Alternatives and Strategies for Future Hydrogen Production and Use, National Research Council, "The Hydrogen Economy: Opportunities, Costs, Barriers, and R&D Needs" National Academies Press, Washington, DC 2004
- "Hydrogen Fuel. Production, Transport, and Storage", Editor: Ram B. Gupta, CRC Press, Boca Raton, FL, 2009
- "Hydrogen Technology. Mobile and Portable Applications", Editor: Aline Léon, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, e-ISBN: 978-3-540-69925-5.

### Revistas

- Fuel
- Renewable Energy
- International Journal of Hydrogen Energy

### Direcciones de internet de interés

- Asociación Española del Hidrógeno <http://www.aeh2.org/>
- Centro Nacional del Hidrógeno <http://www.cnh2.es/>
- U.S. Department of Energy <http://energy.gov/>