

# Máster Semipresencial Tecnología de Hidrógeno





## Máster Semipresencial Tecnología de Hidrógeno

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad

Acceso web: [www.techtute.com/ingenieria/master-semipresencial/master-semipresencial-tecnologia-hidrogeno](http://www.techtute.com/ingenieria/master-semipresencial/master-semipresencial-tecnologia-hidrogeno)

# Índice

01

Presentación

---

pág. 4

02

¿Por qué cursar este  
Máster Semipresencial?

---

pág. 8

03

Objetivos

---

pág. 12

04

Competencias

---

pág. 18

05

Estructura y contenido

---

pág. 22

06

Prácticas

---

pág. 32

07

¿Dónde puedo hacer  
las Prácticas?

---

pág. 38

08

Metodología

---

pág. 42

09

Titulación

---

pág. 50

01

# Presentación

Según la Agencia Internacional de Energía, el Hidrógeno tiene la capacidad de cubrir hasta el 20% de la demanda energética mundial de cara a los próximos años, desempeñando un papel crucial en la descarbonización de sectores donde la reducción de emisiones es más compleja. Frente a esta situación, las entidades más prestigiosas demandan la incorporación de expertos altamente cualificados en Tecnologías del Hidrógeno, capaces de brindar energía limpia a la par que sostenible. Por ello, es necesario que los profesionales adopten en sus procedimientos las técnicas más innovadoras en ámbitos como la producción de este elemento químico o creación de Estaciones de Repostaje. Ante esto, TECH presenta una revolucionaria titulación universitaria que reúne los procedimientos más vanguardistas en este campo.



# 42

“

*Gracias a este Máster Semipresencial, liderarás los proyectos más innovadores en el campo del Hidrógeno y asegurarás su adecuación tanto a los requisitos técnicos como normativos”*

En el contexto de la búsqueda global de alternativas sostenibles a los combustibles fósiles, la Tecnología de Hidrógeno emerge como una solución prometedora debido a su potencial para proporcionar energía limpia y sostenible. Frente a esta situación, los profesionales requieren actualizar sus conocimientos con frecuencia para estar al corriente de los avances que se producen en este sector emergente en constante evolución. De esta forma, los ingenieros podrán incorporar en su praxis aspectos como los desarrollos recientes en celdas de combustible y sistemas de almacenamiento avanzados. No obstante, esta labor puede suponer todo un desafío teniendo presente que la mayoría de los programas pedagógicos del mercado se limitan a la mera transmisión de conocimientos.

Por eso, TECH lanza un pionero Máster Semipresencial en Tecnología de Hidrógeno con un enfoque teórico-práctico, que garantiza a los especialistas la obtención de competencias avanzadas para optimizar su desempeño laboral. El itinerario académico proporcionará una revisión sobre las innovaciones recientes en la producción, almacenamiento y empleo del Hidrógeno, subrayando cómo estas tecnologías pueden integrarse en los sistemas energéticos existentes. A su vez, el temario profundizará en los aspectos regulatorios actualmente vigentes relativos al empleo de Hidrógeno. Gracias a esto, los egresados llevarán a cabo buenas prácticas en la implementación del plan de seguridad. También los materiales didácticos se adentrarán en el análisis de planes de producción de Hidrógeno Verde, para que los egresados sean capaces de desarrollar proyectos altamente sostenibles que refuercen su responsabilidad social.

Sobre la metodología de la presente titulación universitaria, consta de dos etapas. La primera es teórica y se imparte bajo un cómodo formato 100% online. En este sentido, TECH usa su disruptivo sistema del Relearning para garantizar un aprendizaje progresivo y natural, que no requiere invertir esfuerzos extra como la tradicional memorización. Acto seguido, el programa contempla una estancia práctica de 3 semanas en una entidad de referencia vinculada con la Tecnología de Hidrógeno. Esto permitirá a los egresados llevar lo aprendido al terreno práctico, en un escenario de trabajo real en compañía de un equipo de experimentados profesionales en esta área.

Este **Máster Semipresencial en Tecnología de Hidrógeno** contiene el programa más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ Desarrollo de más de 100 casos prácticos presentados por profesionales de la Tecnología de Hidrógeno
- ♦ Sus contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos, recogen una información imprescindible sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Énfasis en las técnicas más seguras de almacenamiento, transporte y distribución de Hidrógeno
- ♦ Alto conocimiento sobre los aspectos regulatorios vigentes del Hidrógeno
- ♦ Especial hincapié en prácticas sostenibles y respetuosas con el medioambiente
- ♦ Todo esto se complementará con lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ Disponibilidad de los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet
- ♦ Además, podrás realizar una estancia de prácticas en una de las mejores empresas



*¿Buscas incorporar a tu praxis las herramientas más sofisticadas para realizar análisis tecnoeconómicos? Gracias a esta titulación evaluarás con precisión la viabilidad de las Tecnologías de Hidrógeno”*

“ Realizarás una provechosa estancia práctica de 3 semanas en una reconocida entidad, donde participarás en iniciativas de almacenamiento, transporte y uso del Hidrógeno”

En esta propuesta de Máster, de carácter profesionalizante y modalidad semipresencial, el programa está dirigido a la actualización de ingenieros que desarrollan sus funciones en diferentes industrias y que requieren un alto nivel de cualificación. Los contenidos están basados en la última evidencia científica, y orientados de manera didáctica para integrar el saber teórico en la práctica de la Tecnología de Hidrógeno, y los elementos teórico-prácticos facilitarán la actualización del conocimiento y permitirán la toma de decisiones informadas.

Gracias a su contenido multimedia elaborado con la última tecnología educativa, permitirán al profesional de la ingeniería un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará un aprendizaje inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales. El diseño de este programa está basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del mismo. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Esta titulación universitaria permite ejercitarse en entornos simulados, que proporcionan un aprendizaje inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.*

*Serás capaz de participar en actividades de investigación y desarrollo. ¡Contribuirás al avance del conocimiento en Tecnologías del Hidrógeno.*



# 02

## ¿Por qué cursar este Máster Semipresencial?

Ante el creciente enfoque mundial en las energías renovables y la necesidad de soluciones sostenibles para el cambio climático, la Tecnología de Hidrógeno emerge como un campo que brinda numerosas ventajas tanto a las instituciones como a la sociedad en general. Para mantenerse a la vanguardia de las propuestas energéticas del futuro, los profesionales necesitan acceder a una enseñanza que combine a la perfección un enfoque teórico con el práctico. Solo así podrán desarrollar competencias avanzadas y sumergirse en la realidad de un sector laboral lleno de desafíos. Con esta idea en mente, TECH ha creado esta pionera titulación, donde se fusiona la actualización más reciente en áreas como los procesos de electrólisis, pilas de combustible o gestión de proyectos de Hidrógeno con una estancia práctica en una entidad de reconocido prestigio. Esto permitirá a los egresados desarrollar su máximo potencial en el campo de la Tecnología de Hidrógeno y los preparará para dar el salto a las instituciones más prestigiosas de la industria.







“

*En tan solo 12 meses dominarás el marco legislativo y las dinámicas del mercado relacionadas con el Hidrógeno”*

### **1. Actualizarse a partir de la última tecnología disponible**

La Industria 4.0 está teniendo un impacto significativo en la mayoría de las industrias, especialmente en el campo de la Tecnología de Hidrógeno. Una muestra de ello es la electrólisis avanzada, que permiten la optimización de las configuraciones de células electrolíticas para aumentar la eficiencia y reducir los costos operativos. A través de este programa universitario, TECH pondrá al alcance de los alumnos las herramientas tecnológicas más vanguardistas para desempeñar su labor con comodidad.

### **2. Profundizar a partir de la experiencia de los mejores especialistas**

Este Máster Semipresencial cuenta con la participación de distinguidos expertos en Tecnología de Hidrógeno. En la primera etapa del programa los docentes serán los encargados de proporcionar al alumnado su guía personalizado. Seguidamente, en la estancia práctica, los egresados contarán con el apoyo en auténticos profesionales radicados en la institución que los acogerá para esta modalidad de capacitación.

### **3. Adentrarse en entornos profesionales de primera**

Leal a su filosofía de ofrecer los itinerarios más completos del mercado, TECH escoge con detalle las instituciones que acogerán a su alumnado durante la capacitación práctica de 3 semanas que incluye esta titulación. Estas compañías poseen un elevado prestigio, gracias a su plantilla de trabajadores y su elevada especialización en el campo de la Tecnología de Hidrógeno.





#### **4. Combinar la mejor teoría con la práctica más avanzada**

Este programa rompe por completo diversos esquemas en el mercado pedagógico actual, donde prevalecen programas universitarios poco centrados en la capacitación didáctica. Lejos de esto, TECH presenta un modelo de aprendizaje disruptivo, bajo un enfoque teórico-práctico y que facilita el acceso de los profesionales de la Ingeniería a instituciones de referencia.

#### **5. Expandir las fronteras del conocimiento**

A través de programa universitario, TECH brinda a los ingenieros la oportunidad de ampliar sus horizontes profesionales desde una perspectiva internacional. Esto es posible gracias a la amplitud de contactos y colaboradores al alcance de TECH, la universidad digital más grande del mundo.

“

*Tendrás una inmersión práctica total en el centro que tú mismo elijas”*

# 03

## Objetivos

Tras finalizar este Máster Semipresencial, los ingenieros se convertirán en expertos en el campo emergente del Hidrógeno, reconociendo que se trata de una fuente de energía limpia y sostenible. De este modo, los especialistas dispondrán de una sólida comprensión técnica sobre los principios fundamentales de la producción, almacenamiento, distribución y uso de este elemento químico siguiendo parámetros de elevada seguridad.





“

*Mediante esta titulación universitaria, fomentarás el uso del Hidrógeno como fuente de energía sostenible y promoverás su aplicación en una variedad de sectores como el transporte”*



## Objetivo general

- ♦ Por medio de este Máster Semipresencial en Tecnología de Hidrógeno, los ingenieros experimentarán un notable salto de calidad en su trayectoria profesional. Estos profesionales adquirirán habilidades prácticas avanzadas para diseñar, operar y mantener sistemas relacionados con este elemento químico (desde celdas de combustible hasta instalaciones de producción). En adición, los especialistas destacarán por su innovación y desarrollo de nuevas soluciones en el campo del Hidrógeno para mejorar su viabilidad económica y eficiencia operativa. Además, tendrán en consideración el impacto ambiental de las Tecnologías del Hidrógeno y promoverán su integración en sistemas energéticos sostenibles.

“

*Evaluarás el impacto ambiental de las Tecnologías del Hidrógeno desde la extracción de materias primas hasta la producción de energía y su disposición final”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. El Hidrógeno como Vector Energético

- ♦ Interpretar en profundidad las singularidades del entorno del Hidrógeno
- ♦ Examinar el marco legislativo existente en el entorno del Hidrógeno
- ♦ Evaluar los integrantes de la cadena de valor del Hidrógeno, así como las necesidades para alcanzar la economía del hidrógeno
- ♦ Profundizar en el conocimiento del Hidrógeno como molécula
- ♦ Determinar los conceptos más relevantes del entorno del Hidrógeno
- ♦ Analizar la integración del hidrógeno en las infraestructuras del Hidrógeno

### Módulo 2. Producción del Hidrógeno y Electrólisis

- ♦ Determinar los métodos de producción de Hidrógeno a partir de combustibles fósiles
- ♦ Analizar los mecanismos de generación de Hidrógeno a partir de biomasa
- ♦ Establecer los modos de formación biológica del Hidrógeno
- ♦ Diferenciar las diferentes tecnologías de electrólisis para la elaboración de hidrógeno
- ♦ Examinar el funcionamiento de la electroquímica detrás de los procesos de electrólisis
- ♦ Llevar a cabo un Modelado tecno-económico de un sistema de electrólisis

### Módulo 3. Almacenamiento, Transporte y Distribución del Hidrógeno

- ♦ Desarrollar las distintas posibilidades de almacenamiento, transporte y distribución del Hidrógeno
- ♦ Determinar las diferentes formas de transporte, almacenamiento y distribución del Hidrógeno
- ♦ Analizar las posibilidades y limitaciones de la exportación del hidrógeno
- ♦ Profundizar en el análisis tecno-económico de la logística a gran escala del Hidrógeno

### Módulo 4. Usos Finales del Hidrógeno

- ♦ Capacitar al alumno en procesos de producción de e-fuels
- ♦ Especializar al alumno en Integración del Hidrógeno en los vehículos de pila de combustible
- ♦ Analizar la idiosincrasia de la relación entre industria e hidrógeno
- ♦ Examinar en profundidad el proceso Haber-Bosch y en la producción de metanol
- ♦ Determinar la relación entre el hidrógeno y su uso en refinerías y su uso en acerías
- ♦ Concienciar al alumno sobre la necesidad de la sustitución del gas natural

### Módulo 5. Pilas de combustible de hidrógeno

- ♦ Analizar la química que gobierna el funcionamiento de las PEMFC
- ♦ Formar al alumno en el diseño del conjunto membrana-electrodo en PEMFC
- ♦ Aprender el funcionamiento del stack de pila de combustible PEMFC
- ♦ Analizar las características de otros tipos de pila de combustible
- ♦ Establecer el Dimensionado del sistema de pila de combustible según la aplicación final
- ♦ Determinar la Integración de las pilas de combustible según el uso final

### Módulo 6. Estaciones de Repostaje de Vehículos de Hidrógeno

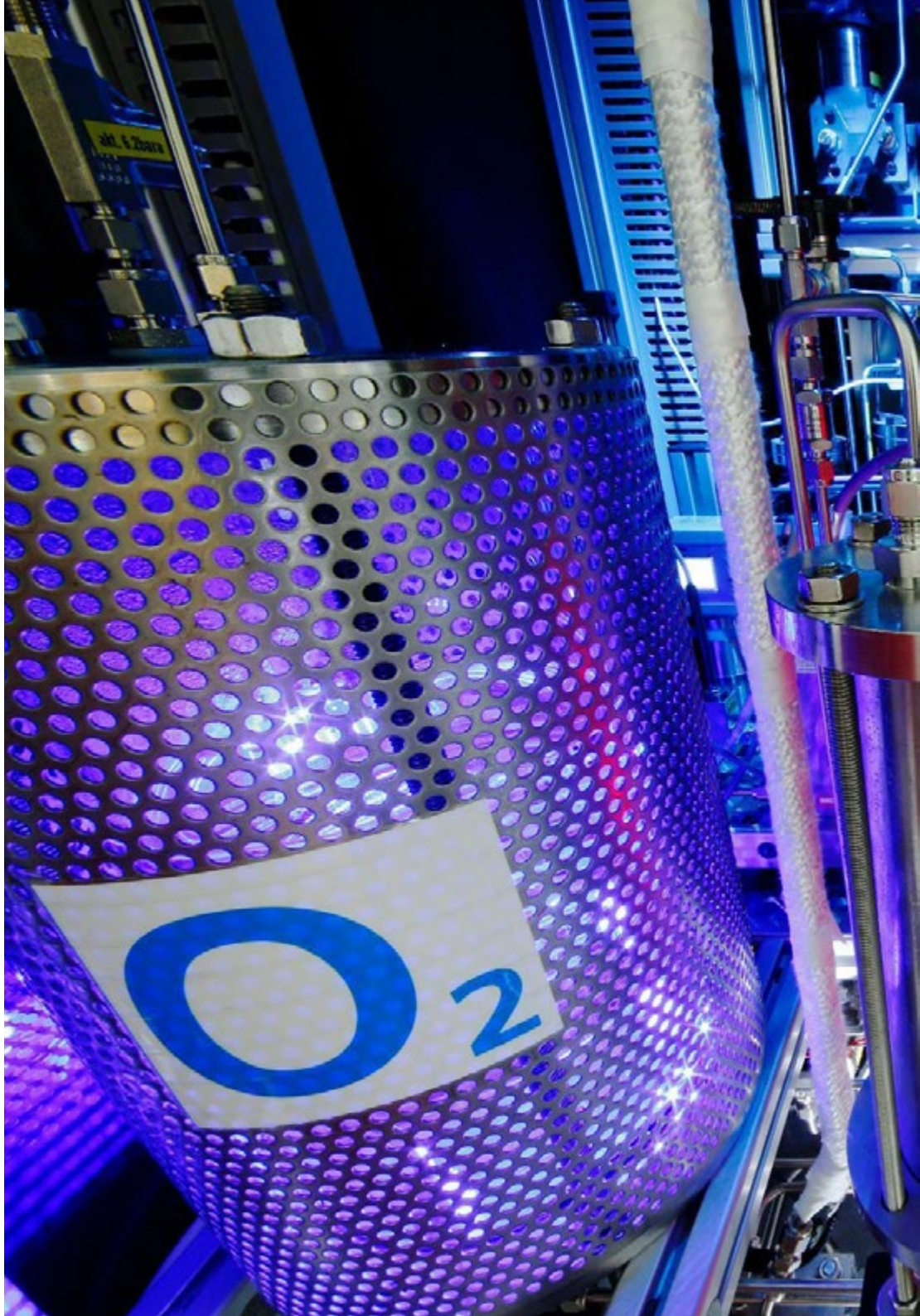
- ♦ Establecer las diferentes tipologías de estaciones de recarga de Hidrógeno
- ♦ Aprender los parámetros de diseño
- ♦ Compilar las estrategias del almacenamiento en diferentes niveles de presión
- ♦ Analizar dispensado y su problemática asociada
- ♦ Dominar los conceptos de seguridad y normativa asociados
- ♦ Especializar al alumno en el modelado del funcionamiento de una estación de recarga de Hidrógeno

### Módulo 7. Mercados del Hidrógeno

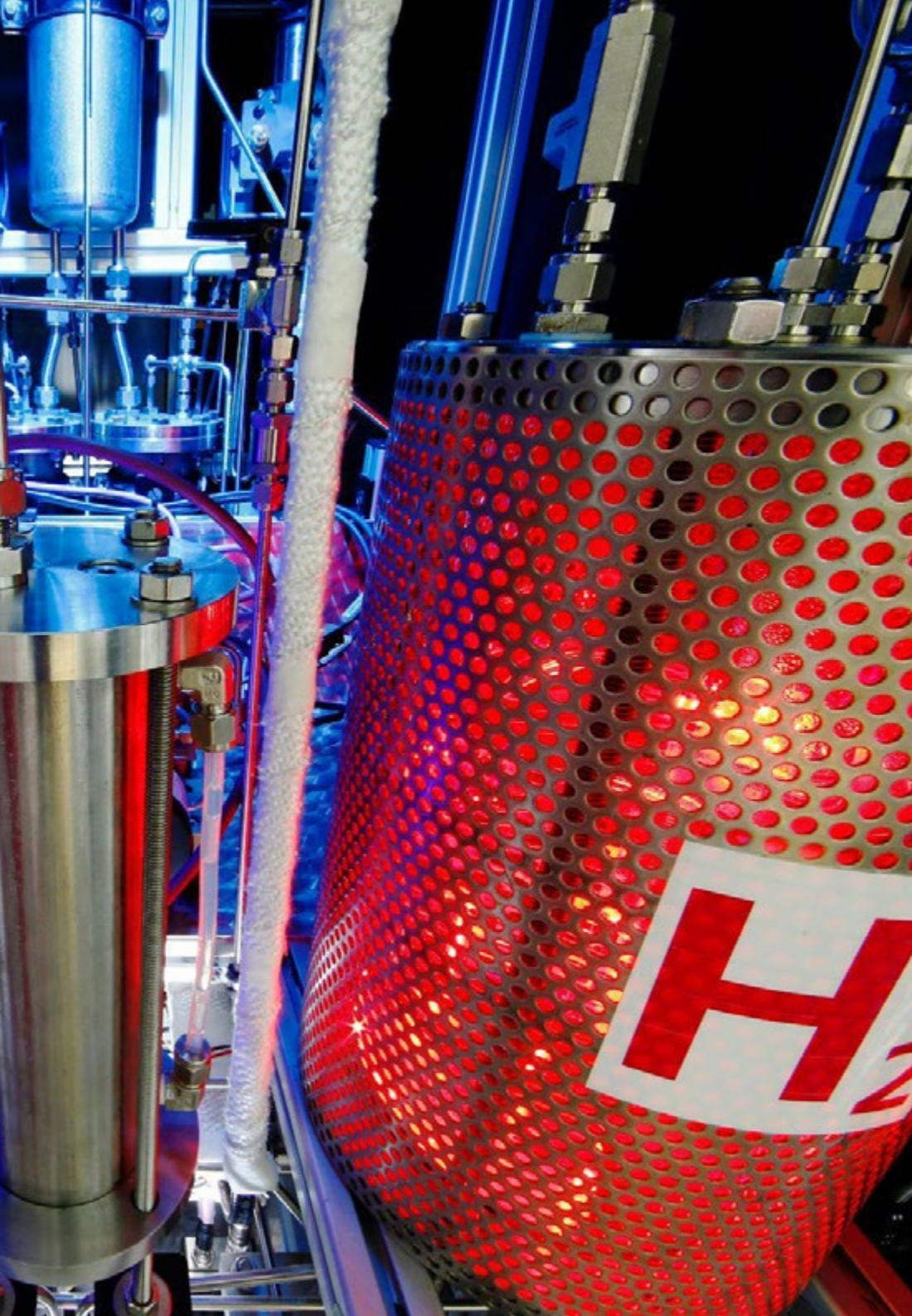
- ♦ Asimilación de los diferentes mercados en los que puede penetrar el hidrógeno
- ♦ Comprensión de las bandas de precio de venta del hidrógeno según los usos finales
- ♦ Análisis de la demanda y producción de Hidrógeno actual
- ♦ Conocimiento de los planes de expansión de los mercados del Hidrógeno
- ♦ Evaluación de proyectos reales de Hidrógeno
- ♦ Explicación del sistema de garantías de origen y su necesidad

### Módulo 8. Aspectos Regulatorios y de Seguridad del Hidrógeno

- ♦ Estudiar de buenas prácticas para el despliegue de proyectos de Hidrógeno
- ♦ Instrucción sobre la documentación requerida por la administración
- ♦ Profundizar en las directivas clave de aplicación
- ♦ Estudiar la seguridad de las instalaciones de Hidrógeno







### **Módulo 9. Planificación y Gestión de Proyectos de Hidrógeno**

- ◆ Compilar las herramientas de gestión de proyecto
- ◆ Explorar las diferentes partes en la planificación de proyectos

### **Módulo 10. Análisis Técnico-económico y de Viabilidad de Proyectos de Hidrógeno**

- ◆ Desarrollar conocimiento especializado sobre el análisis tecno-económico y de viabilidad de los proyectos de Hidrógeno
- ◆ Determinar la estructuración de los proyectos de hidrogeno y su financiación
- ◆ Analizar las claves del suministro eléctrico para la producción del hidrógeno verde
- ◆ Aprender a desarrollar un análisis de viabilidad y sus diferentes escenarios

“

*Combinarás teoría y práctica profesional a través de un enfoque educativo exigente y gratificante”*

# 04

# Competencias

Una vez concluido este Máster Semipresencial, los egresados dominarán las técnicas más seguras del almacenamiento, transporte y utilización del Hidrógeno. En esta línea, los profesionales integrarán el uso de este elemento químico en los sistemas energéticos actuales, incluyendo su uso en celdas de combustible, para la generación de electricidad y como carburante para vehículos. Además, los ingenieros estarán altamente cualificados tanto para diseñar como optimizar instalaciones que producen o emplean Hidrógeno, teniendo presente en todo momento la seguridad y eficiencia operacional.





**0** ZERO  
emissions

“

*Liderarás proyectos innovadores en Tecnología de Hidrógeno, facilitando nuevos procesos que contribuyan a la transición hacia una economía más sostenible y respetuosa con el medioambiente”*



## Competencias generales

---

- ♦ Diseñar conceptualmente una estación de recarga de Hidrógeno
- ♦ Desarrollar las técnicas de cogeneración y producción de electricidad con pilas de combustible e importancia
- ♦ Ampliar las competencias para el análisis de las posibilidades y la elección del método más adecuado de almacenamiento, transporte y análisis y de distribución de hidrógeno para su proyecto
- ♦ Diseñar el sistema completo de electrólisis

“

*Dispondrás de los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet. ¡Incluso desde tu móvil!”*





## Competencias específicas

---

- ♦ Evaluar las posibilidades que ofrece el Hidrógeno
- ♦ Potenciar la capacidad de elección de la herramienta de financiación más conveniente
- ♦ Gestionar de manera eficiente los proyectos de Hidrógeno
- ♦ Ampliar el análisis del potencial importador y exportador de diferentes países
- ♦ Profundizar en el conocimiento del *Project finance* centrado en el desarrollo de proyectos de hidrógeno
- ♦ Caracterizar e identificar gastos e ingresos del proyecto, así como flujos de caja e indicadores de rentabilidad
- ♦ Analizar la fase EPC y la fase O&M de un Proyecto de Hidrógeno
- ♦ Desarrollar conocimiento especializado sobre la etapa de contratación de un proyecto
- ♦ Aprender de las políticas europeas en relación con el Hidrógeno
- ♦ Conocer de la regulación aplicable a proyectos de Hidrógeno

# 05

## Estructura y contenido

Los materiales didácticos que integran este Máster Semipresencial están diseñados por un prestigioso claustro docente, conformado por especialistas con un amplio bagaje profesional en Tecnología de Hidrógeno. De esta forma, han creado un temario de primerísima calidad que se adapta a las demandas del mercado laboral actual. En este sentido, el plan de estudio profundizará en aspectos que abarcan desde la Producción del Hidrógeno y Electrólisis o Estaciones de Repostaje de vehículos hasta los aspectos regulatorios. Además, el programa permitirá al alumnado desarrollar competencias avanzadas para el almacenamiento, transporte y distribución del Hidrógeno.





“

*Este programa te da la oportunidad de actualizar tus conocimientos en escenario real, con el máximo rigor científico de una institución de vanguardia tecnológica”*

## Módulo 1. El Hidrógeno como vector energético

- 1.1. El hidrógeno como vector energético. Contexto global y necesidad
  - 1.1.1. Contexto político y social
  - 1.1.2. Compromiso de Paris de reducción de emisiones de CO2
  - 1.1.3. Circularidad
- 1.2. Desarrollo del Hidrógeno
  - 1.2.1. Descubrimiento y producción del Hidrógeno
  - 1.2.2. Papel del Hidrógeno en la sociedad industrial
  - 1.2.3. El hidrógeno en la actualidad
- 1.3. El Hidrógeno como elemento químico: propiedades
  - 1.3.1. Propiedades
  - 1.3.2. Permeabilidad
  - 1.3.3. Índice de inflamabilidad y flotabilidad
- 1.4. El hidrógeno como combustible
  - 1.4.1. La producción del hidrógeno
  - 1.4.2. El almacenamiento y distribución del Hidrógeno
  - 1.4.3. El uso del hidrógeno como combustible
- 1.5. Economía del hidrógeno
  - 1.5.1. Descarbonización de la economía
  - 1.5.2. Fuentes de energía renovables
  - 1.5.3. El camino hacia la Economía del Hidrógeno
- 1.6. Cadena de valor del Hidrógeno
  - 1.6.1. Producción
  - 1.6.2. Almacenamiento y transporte
  - 1.6.3. Usos finales
- 1.7. Integración con infraestructuras energéticas existentes: hidrógeno como vector energético
  - 1.7.1. Normativa
  - 1.7.2. Problemática asociada a la fragilización por Hidrógeno
  - 1.7.3. Integración del hidrógeno en las infraestructuras energéticas. Tendencias y realidades





- 1.8. Tecnologías del Hidrógeno. Estado de situación
  - 1.8.1. Tecnologías del Hidrógeno
  - 1.8.2. Tecnologías en desarrollo
  - 1.8.3. Proyectos clave para el desarrollo del Hidrógeno
- 1.9. “Proyectos Tipo” relevantes
  - 1.9.1. Proyectos de producción
  - 1.9.2. Proyectos emblemáticos en almacenamiento y transporte
  - 1.9.3. Proyectos de aplicación del hidrógeno como vector energético
  - 1.10. El hidrógeno en el mix energético global: situación actual y perspectivas
    - 1.10.1. El mix energético. Contexto global
    - 1.10.2. El hidrógeno en el mix energético. Situación actual
    - 1.10.3. Vías de desarrollo para el Hidrógeno. Perspectivas

## Módulo 2. Producción del Hidrógeno y electrólisis

- 2.1. Producción mediante combustibles fósiles
  - 2.1.1. Producción por reformado de Hidrocarburos
  - 2.1.2. Generación por medio de pirólisis
  - 2.1.3. Gasificación de Carbón
- 2.2. Producción a partir de biomasa
  - 2.2.1. Producción de hidrógeno por gasificación de biomasa
  - 2.2.2. Generación de hidrógeno por medio de pirólisis de biomasa
  - 2.2.3. Reformado acuoso
- 2.3. Producción Biológica
  - 2.3.1. Desplazamiento del gas de agua (WGSR)
  - 2.3.2. Fermentación oscura para generación de Biohidrógeno
  - 2.3.3. Fotofermentación de compuestos orgánicos para producción de hidrógeno
- 2.4. Subproducto de procesos químicos
  - 2.4.1. Hidrógeno como subproducto de procesos petroquímicos
  - 2.4.2. Hidrógeno como subproducto de la producción de sosa cáustica y cloro
  - 2.4.3. Gas de síntesis como subproducto generado en los hornos de coque
- 2.5. Separación del agua
  - 2.5.1. Formación fotolítica de hidrógeno
  - 2.5.2. Generación de hidrógeno mediante fotocatalisis
  - 2.5.3. Producción de hidrógeno por separación térmica del agua

- 2.6. Electrólisis: futuro de la generación de Hidrógeno
  - 2.6.1. Generación de hidrógeno por electrólisis
  - 2.6.2. Reacción de oxidación-reducción
  - 2.6.3. Termodinámica en la electrólisis
- 2.7. Tecnologías de electrólisis
  - 2.7.1. Electrólisis de baja temperatura: tecnología alcalina y aniónica
  - 2.7.2. Electrólisis de baja temperatura: PEM
  - 2.7.3. Electrólisis de alta temperatura
- 2.8. Stack: el corazón de un electrolizador
  - 2.8.1. Materiales y componentes en la electrólisis de baja temperatura
  - 2.8.2. Materiales y componentes en la electrólisis de alta temperatura
  - 2.8.3. Ensamblaje del Stack en electrólisis
- 2.9. Balance de Planta y Sistema
  - 2.9.1. Componentes del Balance de Planta
  - 2.9.2. Diseño del Balance de Planta
  - 2.9.3. Optimización del Balance de Planta
- 2.10. Caracterización técnica y económica de los electrolizadores
  - 2.10.1. Costes de capital y de operación
  - 2.10.2. Caracterización técnica del funcionamiento de un electrolizador
  - 2.10.3. Modelado tecnoeconómico

## Módulo 3. Almacenamiento, transporte y distribución del Hidrógeno

- 3.1. Formas de almacenamiento, transporte y distribución del Hidrógeno
  - 3.1.1. Hidrógenos gas
  - 3.1.2. Hidrógeno líquido
  - 3.1.3. Almacenamiento del Hidrógeno en estado sólido
- 3.2. Compresión del Hidrógeno
  - 3.2.1. Compresión del Hidrógeno. Necesidad
  - 3.2.2. Problemática asociada a la compresión del Hidrógeno
  - 3.2.3. Equipamiento
- 3.3. Almacenamiento en Estado Gaseoso
  - 3.3.1. Problemáticas asociadas al almacenamiento del Hidrógeno
  - 3.3.2. Tipos de depósitos
  - 3.3.3. Capacidades de los depósitos

- 3.4. Transporte y distribución en estado gaseoso
  - 3.4.1. Transporte y distribución en estado gaseoso
  - 3.4.2. Distribución por carretera
  - 3.4.3. Uso de la red de distribución
- 3.5. Almacenamiento, transporte y distribución como Hidrógeno Líquido
  - 3.5.1. Proceso y condiciones
  - 3.5.2. Equipos
  - 3.5.3. Estado actual
- 3.6. Almacenamiento, transporte y distribución como Metanol
  - 3.6.1. Proceso y condiciones
  - 3.6.2. Equipos
  - 3.6.3. Estado actual
- 3.7. Almacenamiento, transporte y distribución como Amoníaco Verde
  - 3.7.1. Proceso y condiciones
  - 3.7.2. Equipos
  - 3.7.3. Estado actual
- 3.8. Almacenamiento, transporte y distribución como LOHC (hidrógeno Orgánico Líquido)
  - 3.8.1. Proceso y condiciones
  - 3.8.2. Equipos
  - 3.8.3. Estado actual
- 3.9. Exportación del Hidrógeno
  - 3.9.1. Exportación del Hidrógeno. Necesidad
  - 3.9.2. Capacidades productivas de Hidrógeno Verde
  - 3.9.3. Transporte. Comparativa técnica
- 3.10. Análisis comparativo técnico-económico de alternativas para la logística a gran escala
  - 3.10.1. Coste de la exportación del hidrógeno
  - 3.10.2. Comparativa entre los diferentes medios de transporte
  - 3.10.3. La realidad de la logística a gran escala

## Módulo 4. Usos finales del Hidrógeno

- 4.1. Usos industriales del Hidrógeno
  - 4.1.1. El hidrógeno en la industria
  - 4.1.2. Origen del hidrógeno empleado en la industria. Impacto ambiental
  - 4.1.3. Usos industriales en la industria
- 4.2. Industrias e hidrógeno producción de e-Fuels
  - 4.2.1. e-Fuel frente a los combustibles tradicionales
  - 4.2.2. Clasificación de e-Fuels
  - 4.2.3. Situación actual de e-Fuels
- 4.3. Producción de amoníaco: proceso de Haber-Bosch
  - 4.3.1. Nitrógeno en cifras
  - 4.3.2. Proceso de Haber-Bosch. Proceso y equipos
  - 4.3.3. Impacto ambiental
- 4.4. Hidrógeno en Refinerías
  - 4.4.1. Hidrógeno en Refinerías. Necesidad
  - 4.4.2. Hidrógeno empleado en la actualidad. Impacto ambiental y coste
  - 4.4.3. Alternativas a corto y largo plazo
- 4.5. Hidrógeno en Acerías
  - 4.5.1. Hidrógeno en Acerías. Necesidad
  - 4.5.2. Hidrógeno empleado en la actualidad. Impacto ambiental y coste
  - 4.5.3. Alternativas a corto y largo plazo
- 4.6. Sustitución de gas natural: Blending
  - 4.6.1. Propiedades de la mezcla
  - 4.6.2. Problemática y mejoras requeridas
  - 4.6.3. Oportunidades
- 4.7. Inyección de Hidrógeno en la red de gas natural
  - 4.7.1. Metodología
  - 4.7.2. Capacidades actuales
  - 4.7.3. Problemática
- 4.8. Hidrógeno en movilidad: vehículos de pila de combustible
  - 4.8.1. Contexto y necesidad
  - 4.8.2. Equipos y esquemas
  - 4.8.3. Actualidad

- 4.9. Cogeneración y producción de electricidad con pilas de combustible
  - 4.9.1. Producción con pilas de combustible
  - 4.9.2. Vertido a la red
  - 4.9.3. Microrredes
- 4.10. Otros usos finales del hidrógeno: Industria Química, de semiconductores, del vidrio
  - 4.10.1. Industria Química
  - 4.10.2. Industria de los semiconductores
  - 4.10.3. Industria del vidrio

### Módulo 5. Pilas de combustible de Hidrógeno

- 5.1. Pilas de combustible PEMFC (Proton-Exchange Membrane Fuel Cell)
  - 5.1.1. Química que gobierna las PEMFC
  - 5.1.2. Funcionamiento de las PEMFC
  - 5.1.3. Aplicaciones de las PEMFC
- 5.2. Membrane-Electrode Assembly en PEMFC
  - 5.2.1. Materiales y componentes de MEA
  - 5.2.2. Catalizadores en PEMFC
  - 5.2.3. Circularidad en PEMFC
- 5.3. Stack en pilas PEMFC
  - 5.3.1. Arquitectura del Stack
  - 5.3.2. Ensamblaje
  - 5.3.3. Generación de corriente
- 5.4. Balance de planta y sistema en pilas PEMFC
  - 5.4.1. Componentes del balance de planta
  - 5.4.2. Diseño del balance de planta
  - 5.4.3. Optimización del sistema
- 5.5. Pilas de combustible SOFC (Pilas de Combustible de Óxido de Sodio)
  - 5.5.1. Química que gobierna las SOFC
  - 5.5.2. Funcionamiento de las SOFC
  - 5.5.3. Aplicaciones
- 5.6. Otros tipos de pilas de combustible: alcalinas, reversibles, de metanación directa
  - 5.6.1. Pilas de combustible alcalinas
  - 5.6.2. Pilas de combustible reversibles
  - 5.6.3. Pilas de combustible de metanación directa

- 5.7. Aplicaciones de las pilas de combustible I. En movilidad, en generación eléctrica, en generación térmica
  - 5.7.1. Pilas de combustible en movilidad
  - 5.7.2. Pilas de combustible en generación eléctrica
  - 5.7.3. Pilas de combustible en generación térmica
- 5.8. Aplicaciones de las pilas de combustible II. Modelado tecnoeconómico
  - 5.8.1. Caracterización técnica y económica de las PEMFC
  - 5.8.2. Costes de capital y de operación
  - 5.8.3. Caracterización técnica del funcionamiento de una PEMFC
  - 5.8.4. Modelado tecnoeconómico
- 5.9. Dimensionado de PEMFC para diferentes aplicaciones
  - 5.9.1. Modelado estático
  - 5.9.2. Modelado dinámico
  - 5.9.3. Integración de PEMFC en vehículos
- 5.10. Integración en red de pilas de combustible estacionarias
  - 5.10.1. Pilas de combustible estacionarias en microrredes renovables
  - 5.10.2. Modelado del sistema
  - 5.10.3. Estudio tecnoeconómico de una pila de combustible en uso estacionario

### Módulo 6. Estaciones de repostaje de vehículos de Hidrógeno

- 6.1. Corredores y redes de repostaje de vehículos de Hidrógeno
  - 6.1.1. Redes de repostaje de vehículos de hidrógeno. Estado actual
  - 6.1.2. Objetivos de despliegue de estaciones de repostaje de vehículos de Hidrógeno a nivel global
  - 6.1.3. Corredores transfronterizos para el repostaje de Hidrógeno
- 6.2. Tipos de Hidrogeneras, modos de operación y categorías de dispensado
  - 6.2.1. Tipos de estación de recarga de Hidrógeno
  - 6.2.2. Modos de operación de las estaciones de recarga de Hidrógeno
  - 6.2.3. Categorías de dispensado según normativa
- 6.3. Parámetros de diseño
  - 6.3.1. Estación de recarga de Hidrógeno. Elementos
  - 6.3.2. Parámetros de diseño según tipo de almacenamiento de Hidrógeno
  - 6.3.3. Parámetros de diseño según uso objetivo de la Estación

- 6.4. Almacenamiento y niveles de presión
  - 6.4.1. Almacenamiento de hidrógeno Gas en estaciones de recarga de Hidrógeno
  - 6.4.2. Niveles de presión en el almacenamiento de Gas
  - 6.4.3. Almacenamiento de Hidrógeno líquido en estaciones de recarga de Hidrógeno
- 6.5. Etapas de compresión
  - 6.5.1. La compresión de Hidrógeno. Necesidad
  - 6.5.2. Tecnologías de compresión
  - 6.5.3. Optimización
- 6.6. Dispensado y Precooling
  - 6.6.1. Precooling según normativa y tipo de vehículo. Necesidad
  - 6.6.2. Cascada para dispensación de Hidrógeno
  - 6.6.3. Fenómenos térmicos del dispensado
- 6.7. Integración mecánica
  - 6.7.1. Estaciones de recarga con producción de Hidrógeno in situ
  - 6.7.2. Estaciones de recarga sin producción de Hidrógeno
  - 6.7.3. Modularización
- 6.8. Normativa aplicable
  - 6.8.1. Normativa de seguridad
  - 6.8.2. Normativa de calidad del Hidrógeno, certificados
  - 6.8.3. Normativa civil
- 6.9. Diseño preliminar de una Hidrogenera
  - 6.9.1. Presentación del caso de estudio
  - 6.9.2. Desarrollo del caso de estudio
  - 6.9.3. Resolución
- 6.10. Análisis de costes
  - 6.10.1. Costes de capital y de operación
  - 6.10.2. Caracterización técnica del funcionamiento de una estación de recarga de Hidrógeno
  - 6.10.3. Modelado tecnoeconómico

## Módulo 7. Mercados del Hidrógeno

- 7.1. Mercados de la energía
  - 7.1.1. Integración del Hidrógeno en el mercado de gas
  - 7.1.2. Interacción del precio del Hidrógeno con el precio de los combustibles fósiles
  - 7.1.3. Interacción del precio del Hidrógeno con el precio del mercado eléctrico
- 7.2. Cálculo de LCOH y bandas de precios de venta
  - 7.2.1. Presentación del caso de estudio
  - 7.2.2. Desarrollo del caso de estudio
  - 7.2.3. Resolución
- 7.3. Análisis de la demanda global
  - 7.3.1. Demanda actual de Hidrógeno
  - 7.3.2. Demanda de hidrógeno derivada de nuevos usos
  - 7.3.3. Objetivos a 2050
- 7.4. Análisis de la producción y tipos de Hidrógeno
  - 7.4.1. Producción actual de hidrógeno
  - 7.4.2. Planes de producción de Hidrógeno Verde
  - 7.4.3. Impacto de la producción del Hidrógeno en el sistema energético global
- 7.5. Hojas de ruta y planes internacionales
  - 7.5.1. Presentación de planes internacionales
  - 7.5.2. Análisis de planes internacionales
  - 7.5.3. Comparativa entre los diferentes planes internacionales
- 7.6. Potencial mercado del Hidrógeno Verde
  - 7.6.1. Hidrógeno verde en la red de gas natural
  - 7.6.2. Hidrógeno verde en movilidad
  - 7.6.3. Hidrógeno verde en industria
- 7.7. Análisis de proyectos a gran escala, en fase de despliegue: EE.UU, Japón, Europa, China
  - 7.7.1. Selección de proyectos
  - 7.7.2. Análisis de los proyectos seleccionados
  - 7.7.3. Conclusiones
- 7.8. Centralización de la producción: países con potencial exportador e importador
  - 7.8.1. Potencial de producción de hidrógeno renovable
  - 7.8.2. Potencial de importación de hidrógeno renovable
  - 7.8.3. Transporte de grandes volúmenes de hidrógeno

- 7.9. Garantías de origen
  - 7.9.1. Necesidad de un sistema de garantías de origen
  - 7.9.2. CertifHy
  - 7.9.3. Sistemas aprobados de garantías de origen
- 7.10. Contratos de suministro de hidrógeno: Offtake Contracts
  - 7.10.1. Importancia de los Offtake Contracts para los proyectos de hidrógeno
  - 7.10.2. Claves de los Offtake Contract: Precio, volumen y duración
  - 7.10.3. Revisión de una estructura de contrato tipo

## Módulo 8. Aspectos regulatorios y de seguridad del Hidrógeno

- 8.1. Políticas de la UE
  - 8.1.1. Estrategia europea del Hidrógeno
  - 8.1.2. Plan REPowerEU
  - 8.1.3. Hojas de ruta en el Hidrógeno en Europa
- 8.2. Mecanismos de incentivos para el despliegue de la Economía del Hidrógeno
  - 8.2.1. Necesidad de mecanismos de incentivos para el despliegue de la Economía del Hidrógeno
  - 8.2.2. Incentivos a nivel europeo
  - 8.2.3. Ejemplos de incentivos en países Europeos
- 8.3. Regulación aplicable a la producción y almacenamiento, uso de Hidrógeno en movilidad y en la red de gas
  - 8.3.1. Regulación aplicable para la producción y almacenamiento
  - 8.3.2. Regulación aplicable para el uso de Hidrógeno en movilidad
  - 8.3.3. Regulación aplicable para el uso de hHidrógeno en la red de gas
- 8.4. Estándares y buenas prácticas en implementación del plan de seguridad
  - 8.4.1. Estándares aplicables: CEN/CELEC
  - 8.4.2. Buenas prácticas en implementación del plan de seguridad
  - 8.4.3. Valles del Hidrógeno
- 8.5. Documentación del proyecto requerida
  - 8.5.1. Proyecto técnico
  - 8.5.2. Documentación medioambiental
  - 8.5.3. Certificación

- 8.6. Directivas Europeas. Clave de aplicación: PED, ATEX, LVD, MD y EMC
  - 8.6.1. Normativa de equipos a presión
  - 8.6.2. Normativa de atmósferas explosivas
  - 8.6.3. Normativa de almacenamiento químico
- 8.7. Estándares internacionales de identificación de riesgos: análisis HAZID/HAZOP
  - 8.7.1. Metodología de análisis de riesgos
  - 8.7.2. Requisitos de un análisis de riesgos
  - 8.7.3. Ejecución del análisis de riesgos
- 8.8. Análisis de nivel de seguridad de planta : análisis SIL
  - 8.8.1. Metodología del análisis SIL
  - 8.8.2. Requisitos de un análisis SIL
  - 8.8.3. Ejecución del análisis SIL
- 8.9. Certificación de instalaciones y marcado CE
  - 8.9.1. Necesidad de certificación y marcado CE
  - 8.9.2. Organismos de certificación autorizados
  - 8.9.3. Documentación
- 8.10. Permisos y aprobación: caso de estudio
  - 8.10.1. Proyecto técnico
  - 8.10.2. Documentación medioambiental
  - 8.10.3. Certificación

## Módulo 9. Planificación y gestión de proyectos de Hidrógeno

- 9.1. Definición de alcance: proyectos Tipo
  - 9.1.1. Importancia de la buena definición del alcance
  - 9.1.2. EDP O WBS
  - 9.1.3. Gestión del alcance en el desarrollo del proyecto
- 9.2. Caracterización de actores y entidades interesadas en la gestión de proyectos de Hidrógeno
  - 9.2.1. Necesidad de la caracterización de las partes interesadas
  - 9.2.2. Clasificación de las partes interesadas
  - 9.2.3. Gestión de las partes interesadas

- 9.3. Contratos de proyecto más relevantes en el ámbito del Hidrógeno
  - 9.3.1. Clasificación de los contratos más relevantes
  - 9.3.2. El proceso de contratación
  - 9.3.3. Contenido de contrato
- 9.4. Definición de objetivos e impactos para proyectos del sector del Hidrógeno
  - 9.4.1. Objetivos
  - 9.4.2. Impactos
  - 9.4.3. Objetivos vs. Impactos
- 9.5. Plan de trabajo en un proyecto de Hidrógeno
  - 9.5.1. Importancia del plan de trabajo
  - 9.5.2. Elementos que lo constituyen
  - 9.5.3. Desarrollo
- 9.6. Entregables e hitos clave en proyectos del sector del Hidrógeno
  - 9.6.1. Entregables e hitos. Definición de las expectativas de cliente
  - 9.6.2. Entregables
  - 9.6.3. Hitos
- 9.7. Cronograma de proyecto en proyectos del sector del Hidrógeno
  - 9.7.1. Pasos previos
  - 9.7.2. Definición de actividades. Ventana temporal, esfuerzos PM y relación entre etapas
  - 9.7.3. Herramientas gráficas disponibles
- 9.8. Identificación y clasificación de riesgos de proyectos del sector del Hidrógeno
  - 9.8.1. Creación del plan de riesgos de proyecto
  - 9.8.2. Análisis de riesgos
  - 9.8.3. Importancia de la gestión de riesgos del proyecto
- 9.9. Análisis de la fase de EPC de un proyecto de Hidrógeno tipo
  - 9.9.1. Ingeniería de detalle
  - 9.9.2. Compras y suministros
  - 9.9.3. Fase de construcción
- 9.10. Análisis de la fase de O&M de un proyecto de Hidrógeno tipo
  - 9.10.1. Desarrollo del plan de operación y mantenimiento
  - 9.10.2. Protocolos de mantenimiento. Importancia del mantenimiento preventivo
  - 9.10.3. Gestión del plan de operación y mantenimiento

## Módulo 10. Análisis técnico-económico y de viabilidad de proyectos de Hidrógeno

- 10.1. Suministro eléctrico para hidrógeno verde
  - 10.1.1. Las claves de las PPA (*Power Purchase Agreement*)
  - 10.1.2. Autoconsumo con hidrógeno verde
  - 10.1.3. Producción de hidrógeno en configuración aislada de la red (*Offgrid*)
- 10.2. Modelado técnico y económico de plantas de electrólisis
  - 10.2.1. Definición de las necesidades de la planta de producción
  - 10.2.2. CAPEX (*Capital Expenditure o Gasto en Capital*)
  - 10.2.3. OPEX (*Operational Expenditure o Gasto de Operaciones*)
- 10.3. Modelado técnico y económico de instalaciones de almacenamiento según formatos (GH2, LH2, amoníaco verde, metanol, LOHC)
  - 10.3.1. Evaluación técnica de las diferentes instalaciones de almacenamiento
  - 10.3.2. Análisis des coste
  - 10.3.3. Criterios de selección
- 10.4. Modelado técnico y económico de activos de transporte, distribución y uso final de Hidrógeno
  - 10.4.1. Evaluación del coste de transporte y distribución
  - 10.4.2. Limitaciones técnicas de los métodos de transporte y distribución del Hidrógeno actuales
  - 10.4.3. Criterios de selección
- 10.5. Estructuración de proyectos de Hidrógeno. Alternativas de financiación
  - 10.5.1. Claves de la elección de financiación
  - 10.5.2. Financiación con capital privado
  - 10.5.3. Financiación pública
- 10.6. Identificación y caracterización de ingresos y costes de proyecto
  - 10.6.1. Ingresos
  - 10.6.2. Costes
  - 10.6.3. Evaluación conjunta
- 10.7. Cálculo de flujos de caja e indicadores de rentabilidad de proyecto (TIR, VAN, otros)
  - 10.7.1. Flujo de caja
  - 10.7.2. Indicadores de rentabilidad
  - 10.7.3. Caso práctico

- 10.8. Análisis de viabilidad y escenarios
  - 10.8.1. Diseño de escenarios
  - 10.8.2. Análisis de escenarios
  - 10.8.3. Evaluación de escenarios
- 10.9. Caso de uso basado en Project Finance
  - 10.9.1. Figuras relevantes de la SPV (*Special Purpose Vehicle*)
  - 10.9.2. Proceso de desarrollo
  - 10.9.3. Conclusiones
- 10.10. Evaluación de barreras para la viabilidad de proyectos y perspectivas de futuro
  - 10.10.1. Barreras existentes en la viabilidad de proyectos de hidrógeno
  - 10.10.2. Evaluación de la situación actual
  - 10.10.3. Perspectivas de futuro



*Con esta titulación universitaria, dominarás las técnicas más innovadoras de almacenamiento, distribución y utilización del Hidrógeno como fuente de energía”*

06

# Prácticas

Una vez concluido el período teórico online, este programa contempla una fase de capacitación práctica en una entidad de referencia vinculada con la Tecnología de Hidrógeno. Durante este itinerario, los egresados tendrán a su disposición el apoyo de un tutor, quien los acompañará durante todo el proceso, tanto en la preparación como en el desarrollo de las prácticas.







“

*Llevarás a cabo tus prácticas en una distinguida entidad de perteneciente al sector de la Tecnología de Hidrógeno”*

Los alumnos que se embarquen en este Máster Semipresencial tendrán la oportunidad de realizar una intensiva Capacitación Práctica, de 3 semanas de duración, en una compañía de referencia y con amplio recorrido en el campo de la Tecnología de Hidrógeno. Así, de lunes a viernes, en jornadas de 8 horas consecutivas, los egresados se desenvolverán en un escenario empresarial real, donde podrá desarrollar sus competencias en esta materia.

A lo largo de esta estancia presencial, los alumnos dispondrán de la tutorización de un profesional en esta industria, que velará por el cumplimiento de todos los objetivos para los que se ha diseñado este programa. En este sentido, su extenso conocimiento en esta materia posibilitará que los alumnos puedan progresar laboralmente con inmediatez.

Sin lugar a dudas, los ingenieros están ante una excelente oportunidad para aprender trabajando en un campo altamente demandado por las empresas, que precisa una actualización constante con el objeto de ofrecer servicios de máxima calidad y sostenibilidad.

La parte práctica se realizará con la participación activa del estudiante desempeñando las actividades y procedimientos de cada área de competencia (aprender a aprender y aprender a hacer), con el acompañamiento y guía de los profesores y demás compañeros de entrenamiento que faciliten el trabajo en equipo y la integración multidisciplinar como competencias transversales para la praxis de Ingeniería de Tecnología de Hidrógeno (aprender a ser y aprender a relacionarse).

Los procedimientos descritos a continuación serán la base de la parte práctica de la capacitación, y su realización estará sujeta a la disponibilidad propia del centro y su volumen de trabajo, siendo las actividades propuestas las siguientes:



*Te capacitarás en una institución de referencia, dotada con las herramientas tecnológicas más innovadoras para que desempeñes tu labor de forma exitosa”*



Módulo	Actividad Práctica
<b>Fabricación y obtención de Hidrógeno</b>	Diseñar sistemas de electrólisis que utilicen la electricidad para descomponer el agua en Hidrógeno y oxígeno
	Optimizar las condiciones de la operación (como temperatura, presión o concentración de electrolitos) para aumentar la eficiencia del Hidrógeno y reducir los costos
	Integrar fuentes de energía renovables con sistemas de electrólisis para producir Hidrógeno Verde
	Gestionar el mantenimiento de equipos para asegurar un funcionamiento eficiente a la par que continuo
<b>Procesos de depósito, transporte y reparto</b>	Desarrollar soluciones de almacenamiento seguras para el Hidrógeno (ya sea en forma gaseosa a alta presión, líquida a bajas temperaturas o enlazada a otros materiales como hidruros metálicos)
	Planificar infraestructuras para el transporte eficiente del Hidrógeno (incluyendo tuberías o camiones cisterna)
	Mejorar la red de distribución para verificar que el Hidrógeno esté disponible donde y cuando sea necesario
	Crear procedimientos de emergencia para manejar posibles incidentes durante el almacenamiento y transporte
<b>Ingeniería de Estaciones de Repostaje</b>	Construir Estaciones de Repostaje de Hidrógeno, incluyendo la selección del sitio o la disposición de los componentes hasta la integración de sistemas de compresión
	Implementar sistemas que manejen eficientemente el flujo del Hidrógeno desde el almacenamiento hasta la dispensación en los vehículos
	Realizar un mantenimiento regular y las reparaciones oportunas para asegurar la operatividad de las instalaciones
	Recopilar y analizar datos operativos con el fin de evaluar el rendimiento de la Estación
<b>Desarrollo y ejecución de proyectos</b>	Llevar a cabo un exhaustivo análisis sobre la factibilidad y evaluaciones del impacto ambiental, a fin de garantizar tanto la viabilidad técnica como la sostenibilidad de la iniciativa
	Diseñar sistemas integrados para la manipulación del Hidrógeno (como plantas de producción, sistemas de almacenamiento o estaciones de carga)
	Supervisar la puesta en marcha del proyecto, desde su concepción hasta finalización; asegurando que se cumplan los objetivos de tiempo, costo y calidad
	Identificar, analizar y gestionar riesgos asociados con proyectos de Hidrógeno, desarrollando estrategias para mitigarlos

## Seguro de responsabilidad civil

La máxima preocupación de esta institución es garantizar la seguridad tanto de los profesionales en prácticas como de los demás agentes colaboradores necesarios en los procesos de capacitación práctica en la empresa. Dentro de las medidas dedicadas a lograrlo, se encuentra la respuesta ante cualquier incidente que pudiera ocurrir durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, esta entidad educativa se compromete a contratar un seguro de responsabilidad civil que cubra cualquier eventualidad que pudiera surgir durante el desarrollo de la estancia en el centro de prácticas.

Esta póliza de responsabilidad civil de los profesionales en prácticas tendrá coberturas amplias y quedará suscrita de forma previa al inicio del periodo de la capacitación práctica. De esta forma el profesional no tendrá que preocuparse en caso de tener que afrontar una situación inesperada y estará cubierto hasta que termine el programa práctico en el centro.



## Condiciones generales de la capacitación práctica

Las condiciones generales del acuerdo de prácticas para el programa serán las siguientes:

- 1. TUTORÍA:** durante el Máster Semipresencial el alumno tendrá asignados dos tutores que le acompañarán durante todo el proceso, resolviendo las dudas y cuestiones que pudieran surgir. Por un lado, habrá un tutor profesional perteneciente al centro de prácticas que tendrá como fin orientar y apoyar al alumno en todo momento. Por otro lado, también tendrá asignado un tutor académico cuya misión será la de coordinar y ayudar al alumno durante todo el proceso resolviendo dudas y facilitando todo aquello que pudiera necesitar. De este modo, el profesional estará acompañado en todo momento y podrá consultar las dudas que le surjan, tanto de índole práctica como académica.
- 2. DURACIÓN:** el programa de prácticas tendrá una duración de tres semanas continuadas de formación práctica, distribuidas en jornadas de 8 horas y cinco días a la semana. Los días de asistencia y el horario serán responsabilidad del centro, informando al profesional debidamente y de forma previa, con suficiente tiempo de antelación para favorecer su organización.
- 3. INASISTENCIA:** en caso de no presentarse el día del inicio del Máster Semipresencial, el alumno perderá el derecho a la misma sin posibilidad de reembolso o cambio de fechas. La ausencia durante más de dos días a las prácticas sin causa justificada/ médica, supondrá la renuncia las prácticas y, por tanto, su finalización automática. Cualquier problema que aparezca durante el transcurso de la estancia se tendrá que informar debidamente y de forma urgente al tutor académico.

**4. CERTIFICACIÓN:** el alumno que supere el Máster Semipresencial recibirá un certificado que le acreditará la estancia en el centro en cuestión.

**5. RELACIÓN LABORAL:** el Máster Semipresencial no constituirá una relación laboral de ningún tipo.

**6. ESTUDIOS PREVIOS:** algunos centros podrán requerir certificado de estudios previos para la realización del Máster Semipresencial. En estos casos, será necesario presentarlo al departamento de prácticas de TECH para que se pueda confirmar la asignación del centro elegido.

**7. NO INCLUYE:** el Máster Semipresencial no incluirá ningún elemento no descrito en las presentes condiciones. Por tanto, no incluye alojamiento, transporte hasta la ciudad donde se realicen las prácticas, visados o cualquier otra prestación no descrita.

No obstante, el alumno podrá consultar con su tutor académico cualquier duda o recomendación al respecto. Este le brindará toda la información que fuera necesaria para facilitarle los trámites.

# 07

## ¿Dónde puedo hacer las Prácticas?

La filosofía de TECH se basa en ofrecer programas académicos de alta calidad, motivo por el que selecciona cuidadosamente las instituciones para las Capacitaciones Prácticas de su alumnado. Gracias a esto, los alumnos tendrán la oportunidad de realizar sus prácticas en empresas de renombre internacional y en un entorno de excelencia. De esta manera, podrán formar parte de equipos multidisciplinarios liderados por expertos en Tecnología de Hidrógeno.





“

*Realizarás tu Capacitación Práctica en una prestigiosa compañía, donde estarás rodeado de los mejores profesionales en Tecnología de Hidrógeno”*

## tech 40 | ¿Dónde puedo hacer las Prácticas?



El alumno podrá cursar la parte práctica de este Máster Semipresencial en los siguientes centros:



Ingeniería

### Neuwalme

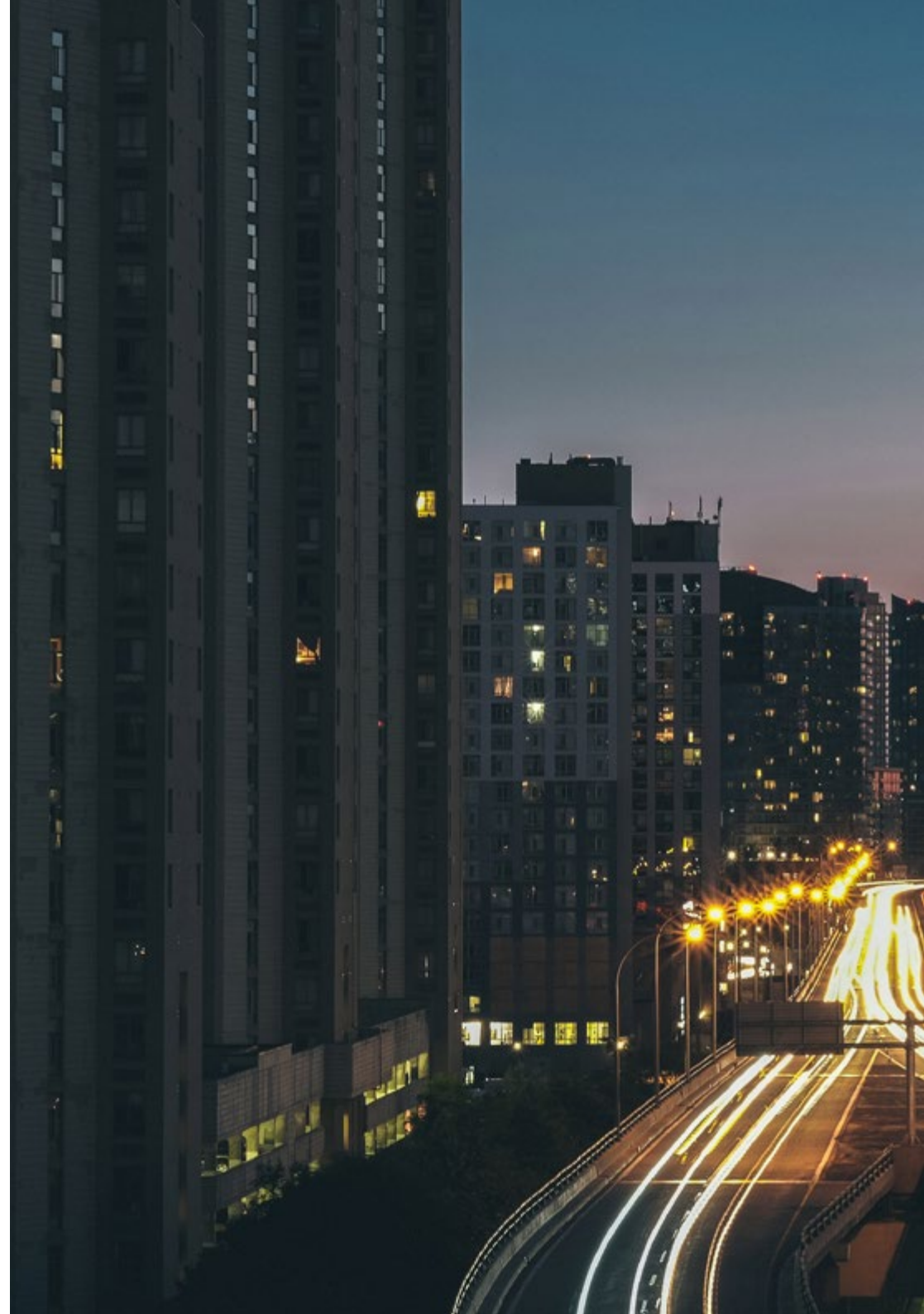
País	Ciudad
España	Pontevedra

Dirección: Estrada Fragoño, 32, 34,  
Sárdoma, 36214 Vigo, Pontevedra

Neuwalme destaca por su especialización en la venta de Oleo-hidráulicas y Neumática

---

**Capacitaciones prácticas relacionadas:**  
-Tecnología de Hidrógeno







“

*Profundiza en la teoría de mayor relevancia en este campo, aplicándola posteriormente en un entorno laboral real”*

08

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el **New England Journal of Medicine**.





“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera* ”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.





En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.

Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos.

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.







**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



09

# Titulación

El Máster Semipresencial en Tecnología de Hidrógeno garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Semipresencial expedido por TECH Universidad.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Máster Semipresencial en Tecnología de Hidrógeno** contiene el programa más completo y actualizado del mercado.

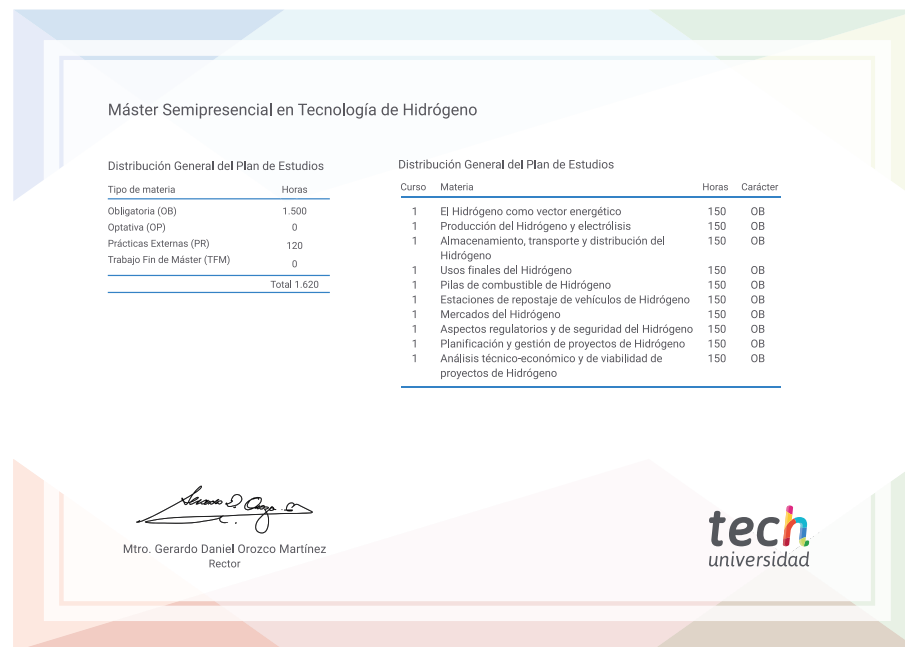
Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Máster Semipresencial** emitido por **TECH Universidad**.

Este título expedido por **TECH Universidad** expresará la calificación que haya obtenido en el Máster Semipresencial, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Máster Semipresencial en Tecnología de Hidrógeno**

Modalidad: **Semipresencial (Online + Prácticas)**

Duración: **12 meses**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.

salud futuro  
confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnología aprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizada innovación  
conocimiento presente  
desarrollo web formación  
aula virtual idiomas

**tech**  
universidad

## Máster Semipresencial Tecnología de Hidrógeno

Modalidad: Semipresencial (Online + Prácticas)

Duración: 12 meses

Titulación: TECH Universidad

# Máster Semipresencial Tecnología de Hidrógeno

