

# Máster Título Propio

## Energías Renovables





## Máster Título Propio Energías Renovables

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **12 meses**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **60 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/master/master-energias-renovables](http://www.techtitute.com/ingenieria/master/master-energias-renovables)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Dirección del curso

---

*pág. 18*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 26*

06

Metodología

---

*pág. 38*

07

Titulación

---

*pág. 46*

# 01

# Presentación

Incorporar los conocimientos y tendencias que han irrumpido en los últimos tiempos en el sector de las Energías Renovables requiere de los profesionales que intervienen en este campo, un esfuerzo ingente en actualización constante. En este programa, hemos recopilado la nueva visión que la ingeniería sostenible ha desarrollado, con un repaso más exhaustivo a las nuevas técnicas y procedimientos más reconocidos y valorados. Un estudio completo y novedoso, que pone a tu servicio la intensividad de una formación muy amplia, con la flexibilidad de un método de alto impacto y eficiencia formativa.





“

*Un programa imprescindible para los profesionales del sector de las energías renovables, que te permitirá adquirir o ampliar los conocimientos más innovadores en este campo”*

Este programa está constituido como un compendio de los conocimientos y actualizaciones que actualmente demandan y exigen las empresas de ingeniería y consultoría de proyectos y operación en energías renovables. Una necesidad formativa que una vez adquirida permitirá al profesional abrirse un hueco en el mercado y mejorar su estabilidad profesional.

Asimismo, esta formación ayudará a entender en profundidad al alumno la situación del mercado energético mundial y su marco regulador en el ámbito internacional, así como las diferentes partes involucradas en la financiación, gestión y explotación de proyectos de energías renovables. También ayudará al ingeniero a reconocer las distintas tecnologías renovables internacionales en este campo.

En paralelo, se desarrollarán y potenciarán las capacidades y habilidades directivas del alumno. Esto será la principal baza del profesional de la Ingeniería a la hora de ejercer en el sector de las Energías Renovables ocupando puestos de alta responsabilidad.

Por todo esto, este Máster de TECH en Energías Renovables te proporcionará un conocimiento profundo del contexto global, así como en los aspectos técnicos, directivos y económicos del ciclo completo de los proyectos de energías renovables. Con estos conocimientos, lograrás ser altamente competitivo en la industria de las Energías Renovables.

Este Máster en Energías Renovables integra el programa educativo más completo e innovador del mercado actual en conocimientos y últimas tecnologías disponibles además de englobar a todos los sectores o partes implicadas en este campo. Asimismo, el programa está formado por ejercicios basados en casos reales de situaciones gestionadas en la actualidad o a las que se han enfrentado anteriormente el equipo docente.

Adicionalmente, se ha incluido el acceso a 10 *Masterclasses* exclusivas y complementarias, impartidas por un prestigioso docente de fama internacional, especializado en Innovación y Energías Renovables y con un formidable y exitoso currículum a sus espaldas. Gracias a su guía, el alumnado adquirirá los conocimientos y habilidades para sobresalir en este campo tan importante y demandado.

Este **Máster Título Propio en Energías Renovables** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Las características más destacadas de la formación son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Energías Renovables
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ♦ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ♦ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ♦ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ♦ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo, fijo o portátil, con conexión a internet



*¡No pierdas esta oportunidad única que solo te ofrece TECH! Accederás a un conjunto de 10 Masterclasses, diseñadas por un notorio y respetado experto internacional en Innovación y Energías Renovables”*

“

*Un repaso intensivo que incluye el estudio de la legislación relativa a las energías renovables y cómo su aplicación determina el desarrollo actual de nuevos proyectos”*

El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta formación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una formación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, el profesional contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos en Ingeniería con gran experiencia.

*Con la calidad de un método de enseñanza creado para compaginar eficiencia y flexibilidad dando al profesional todas las opciones para conseguir sus metas con comodidad y eficacia.*

*Una experiencia de capacitación única, clave y decisiva para impulsar tu desarrollo profesional.*



# 02

# Objetivos

TECH ha diseñado este completísimo programa con el objetivo de formar a profesionales de la Ingeniería para que sean capaces de diseñar, poner en práctica y trabajar en proyectos de Energías Renovables, conociendo en profundidad todo lo relacionado con dicha industria y los aspectos de sostenibilidad y cambio climático en el ámbito internacional que le afectan directamente. Para ello, se tratarán aspectos específicos sobre sistemas energéticos que destacan por su enorme importancia dentro del panorama empresarial actual, y para los cuales las grandes corporaciones demandan cada vez más a ingenieros competentes con una sólida formación especializada.



“

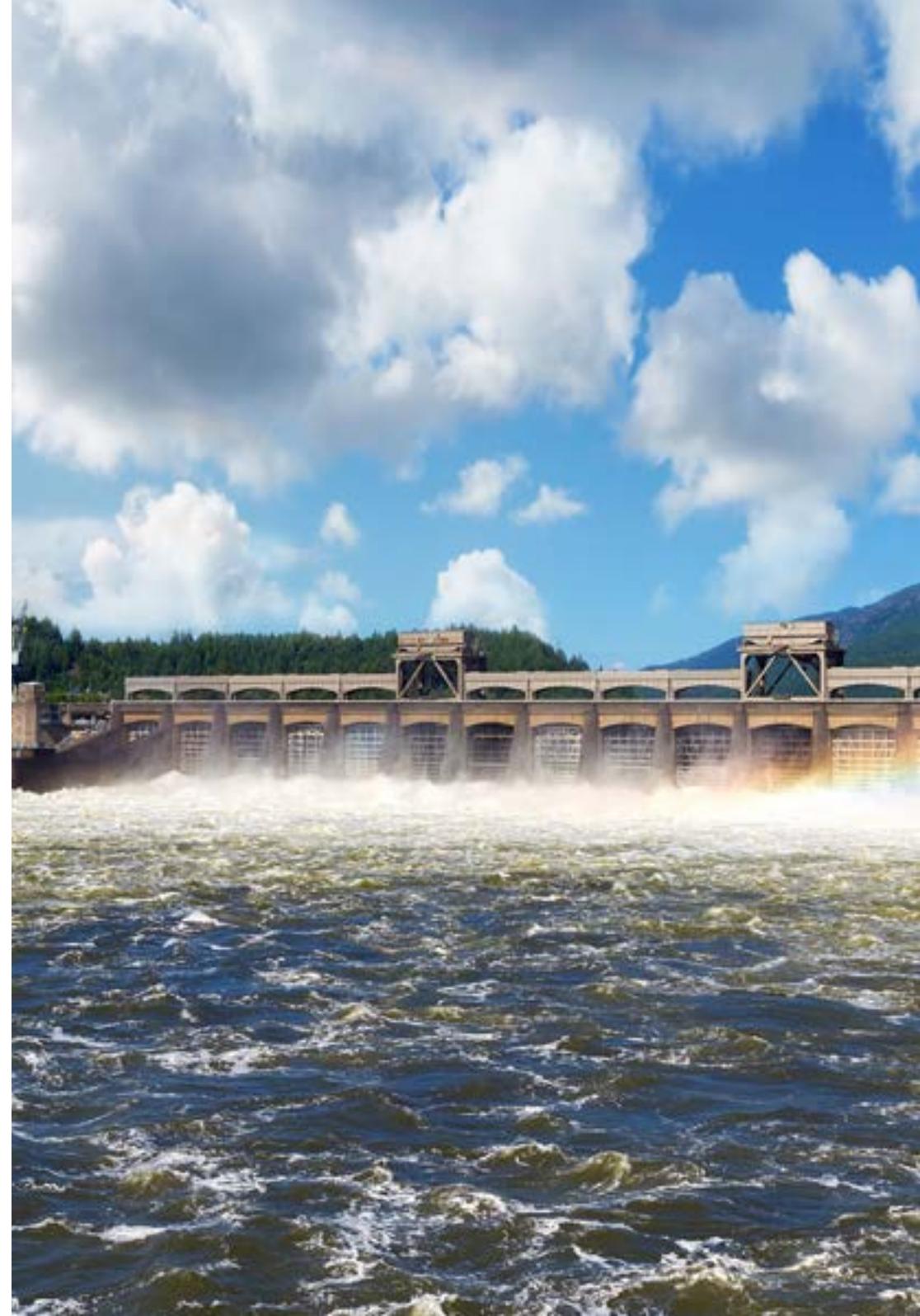
*Con este programa ofrecemos a los ingenieros y profesionales afines, una formación completa que les habilitará en el trabajo con energías renovables con la máxima actualización”*



## Objetivos generales

---

- ◆ Realizar un análisis exhaustivo sobre la legislación vigente y el sistema energético, desde la generación eléctrica hasta la fase de consumo, así como factor de producción fundamental en el sistema económico y el funcionamiento de los distintos mercados energéticos
- ◆ Identificar las diferentes fases necesarias para la viabilidad e implementación de un proyecto de energías renovables y su puesta en servicio
- ◆ Analizar en profundidad las distintas tecnologías y fabricantes disponibles para crear sistemas de explotación de energías renovables, distinguir y seleccionar de forma crítica aquellas calidades en función de los costes y su aplicación real
- ◆ Identificar las tareas de operación y mantenimiento necesarias para un correcto funcionamiento de las instalaciones de energías renovables
- ◆ Realizar el dimensionamiento de instalaciones de aplicación de todas las energías de menor implantación como la minihidráulica, geotérmica, mareomotriz y vectores limpios
- ◆ Manejar y analizar bibliografía relevante sobre un tema relacionado con alguna o algunas de las áreas de las energías renovables, publicada tanto en el ámbito nacional como en el internacional
- ◆ Interpretar de manera adecuada las expectativas que la sociedad tiene sobre el medio ambiente y el cambio climático, así como realizar discusiones técnicas y opiniones críticas sobre aspectos energéticos del desarrollo sostenible, como aptitudes que deben tener los profesionales en materia de energías renovables
- ◆ Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios razonados en el ámbito aplicable en una empresa del sector de energías renovables
- ◆ Dominar las distintas soluciones o metodologías existentes ante un mismo problema o fenómeno relacionado con las energías renovables y desarrollar un espíritu crítico conociendo las limitaciones prácticas





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Las Energías Renovables y su entorno actual

- ♦ Profundizar en la situación energética y medioambiental mundial, así como la de otros países
- ♦ Conocer en detalle el contexto energético y eléctrico actual desde distintas perspectivas: estructura del sistema eléctrico, funcionamiento del mercado eléctrico, entorno normativo, análisis y evolución del sistema de generación eléctrica a corto, medio y largo plazo
- ♦ Dominar los criterios técnico-económicos de los sistemas de generación basado en la utilización de las energías convencionales: energía nuclear, grandes hidráulicas, térmicas convencionales, ciclo combinado y el entorno normativo actual de los sistemas de generación tanto convencionales como renovables y su dinámica de evolución
- ♦ Aplicar los conocimientos adquiridos para la comprensión, conceptualización y modelización de sistemas y procesos en el ámbito de la tecnología energética, en particular dentro del área de las fuentes renovables
- ♦ Plantear y resolver problemas prácticos eficazmente, identificando y definiendo los elementos significativos que los constituyen
- ♦ Analizar de forma crítica los datos y llegar a conclusiones en el ámbito de la tecnología energética
- ♦ Usar los conocimientos adquiridos para conceptualizar modelos, sistemas y procesos en el ámbito de la tecnología energética
- ♦ Analizar el potencial de las energías renovables y la eficiencia energética desde una múltiple perspectiva: técnica, regulatoria, económica y de mercado
- ♦ Realizar operaciones en el mercado del sistema eléctrico español
- ♦ Capacidad para buscar información en sitios web públicos relacionados

con el sistema eléctrico y elaborar esta información

### Módulo 2. Sistemas de energía hidráulica

- ♦ Analizar en profundidad la Hidrología y la gestión de recursos hidráulicos relacionados con la energía hidroeléctrica
- ♦ Implementar mecanismos de gestión medioambiental en el ámbito de la energía hidráulica
- ♦ Identificar y seleccionar los equipos necesarios para distintos tipos de aprovechamientos hidroeléctricos
- ♦ Realizar el diseño, dimensionamiento y explotación de centrales hidroeléctricas
- ♦ Dominar los elementos que constituyen las obras e instalaciones hidroeléctricas, tanto en aspectos técnicos y medioambientales, como en aquéllos relacionados con la operación y el mantenimiento

### Módulo 3. Sistemas de energía de biomasa y biocombustibles

- ♦ Conocer en detalle la situación actual y previsiones futuras de los sectores de la biomasa y/o los biocombustibles en el contexto local, provincial, estatal y europeo
- ♦ Cuantificar las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía renovable
- ♦ Profundizar en los sistemas de aprovechamiento energético de la biomasa; es decir, de qué maneras se puede obtener energía a través de la biomasa
- ♦ Evaluar los recursos biomásicos de los que se dispone en una zona determinada, llamada zona de estudio
- ♦ Diferenciar los tipos de cultivos energéticos que existen hoy en día, sus ventajas e inconvenientes
- ♦ Tipificar los biocombustibles que se emplean hoy en día. Comprender los procesos de obtención tanto de biodiesel como de bioetanol y/o biometanol
- ♦ Realizar análisis exhaustivo de la legislación y normativas relacionadas con la biomasa y los biocombustibles

- ♦ Realizar un análisis económico y conocer en detalle los marcos legislativo y económico en el sector de los biocarburantes

#### **Módulo 4. Sistemas de energía termosolar**

- ♦ Seleccionar los equipos necesarios para distintos aprovechamientos solares térmicos
- ♦ Ser capaz de hacer un diseño básico y dimensionar instalaciones solares térmicas de baja y media temperatura
- ♦ Estimar la radiación solar en un determinado lugar geográfico
- ♦ Reconocer los condicionantes y restricciones de aplicación de la energía solar térmica

#### **Módulo 5. Sistemas de energía eólica**

- ♦ Evaluar las ventajas y desventajas de la sustitución de combustibles fósiles por energías renovables en distintas situaciones
- ♦ Conocimientos profundos para implantar los sistemas de energía eólica y los tipos de tecnología a utilizar más adecuados según las necesidades de ubicación y económicas
- ♦ Obtener un lenguaje científico-técnico de las Energías Renovables
- ♦ Desenvolverse de manera correcta a la hora de establecer hipótesis para abordar los problemas en el campo de las energías renovables, y criterio para valorar resultados de una manera objetiva y coherente
- ♦ Comprender y dominar los conceptos fundamentales sobre tipos de vientos y la realización de instalaciones para su medición
- ♦ Comprender y dominar los conceptos fundamentales sobre las leyes generales que rigen la captación de la energía del viento y las tecnologías sobre los aerogeneradores
- ♦ Desarrollar proyectos de plantas de energía eólica

#### **Módulo 6. Sistemas de energía solar fotovoltaica conectados a red y aislados**

- ♦ Dominar la materia específica adecuada para atender las necesidades de empresas especializadas y formar parte de profesionales altamente cualificados en el diseño, construcción, montaje, explotación y mantenimiento de equipos e instalaciones de energía solar fotovoltaica
- ♦ Aplicar los conocimientos adquiridos para la comprensión, conceptualización y modelización de instalaciones solares fotovoltaicas
- ♦ Sintetizar conocimientos y metodologías de investigación apropiados para integrarse en los departamentos de innovación y desarrollo de proyectos en cualquier empresa del campo de la energía solar fotovoltaica
- ♦ Plantear y resolver problemas prácticos eficazmente, identificando y definiendo los elementos significativos que los constituyen
- ♦ Aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas relacionados con la energía solar fotovoltaica
- ♦ Identificar, encontrar y obtener datos en Internet relativos al contexto de la energía solar fotovoltaica
- ♦ Diseñar y llevar a cabo investigaciones basadas en el análisis, la modelización y la experimentación en el ámbito de la energía solar fotovoltaica
- ♦ Conocer en detalle y manejar la normativa específica de instalaciones solares fotovoltaicas
- ♦ Conocer en profundidad y seleccionar los equipos necesarios para distintos aprovechamientos solares fotovoltaicos
- ♦ Diseñar, dimensionar, ejecutar, explotar y mantener las instalaciones solares fotovoltaicas

### **Módulo 7. Otras energías renovables emergentes y el hidrógeno como vector energético**

- ♦ Dominar las diferentes tecnologías para el aprovechamiento de las energías del mar
- ♦ Conocer en detalle y aplicar la energía geotérmica
- ♦ Asociar las propiedades fisicoquímicas del hidrógeno con su posibilidad de utilización como vector energético
- ♦ La utilización del hidrógeno como fuente de energía renovable
- ♦ Identificar las pilas de combustible y acumuladores más utilizados hasta la fecha, subrayando las mejoras tecnológicas a lo largo de la historia
- ♦ Caracterizar los diferentes tipos de celdas de combustible
- ♦ Ahondar en los avances recientes en el uso de nuevos materiales para la fabricación de pilas de combustible y sus aplicaciones más innovadoras
- ♦ Clasificar zonas ATEX con el hidrógeno como combustible

### **Módulo 8. Sistemas híbridos y almacenamiento**

- ♦ Analizar la importancia de los sistemas de almacenamiento de energía eléctrica en el panorama actual del sector energético, mostrando el impacto que tiene en la planificación de modelos de generación, distribución y consumo
- ♦ Identificar las principales tecnologías disponibles en el mercado, exponiendo sus características y aplicaciones
- ♦ Tener una visión transversal con otros sectores en los cuales el despliegue de sistemas de almacenamiento eléctrico impactará en la configuración de nuevos modelos energéticos, haciendo una especial incidencia en la automoción y movilidad eléctrica
- ♦ Tener una exposición de los pasos habituales que se siguen en el desarrollo de proyectos con sistemas de almacenamiento, centrados especialmente en baterías
- ♦ Identificar los principales conceptos para la integración de sistemas de almacenamiento en sistemas de generación eléctrica, especialmente con sistemas fotovoltaicos y eólicos

### **Módulo 9. Desarrollo, financiación y viabilidad de proyectos de Energías Renovables**

- ♦ Conocer en profundidad y analizar la documentación técnica de los proyectos de Energía Renovable necesaria de cara a su viabilidad, financiación y tramitación
- ♦ Gestionar de la documentación técnica hasta el "Ready to Built"
- ♦ Establecer los tipos de financiación
- ♦ Entender y llevar a cabo un estudio económico y financiero de un proyecto de energías renovables
- ♦ Utilizar todas las herramientas de gestión y planificación de los proyectos
- ♦ Dominar la parte de los seguros involucrada en la financiación y viabilidad de los proyectos de energías renovables, tanto en su fase de construcción como en explotación
- ♦ Profundizar en los procesos la valoración y peritación de siniestros en activos de energías renovables

### **Módulo 10. La transformación digital e industria 4.0 aplicado a los sistemas de Energía Renovables**

- ♦ Optimizar los procesos, tanto en la producción como en Operaciones y Mantenimiento
- ♦ Conocer en detalle las capacidades de la industrialización digital y automatización en instalaciones de energía renovable
- ♦ Conocer en profundidad y analizar las diferentes alternativas y tecnologías que ofrece la transformación digital
- ♦ Implementar y examinar sistemas de captación masiva (IoT)
- ♦ Utilizar herramientas como el Big Data en favor de la mejora de los procesos y/o instalaciones energéticas
- ♦ Conocer en detalle el alcance de drones y vehículos autónomos en el mantenimiento preventivo
- ♦ Aprender nuevas formas de comercialización de la energía. Blockchain y Smart Contracts

# 03

# Competencias

Después de superar las evaluaciones del Máster Título Propio en Energías Renovables, el profesional habrá adquirido las competencias necesarias para una praxis de calidad. Todos los conocimientos se desarrollarán en base a la metodología didáctica innovadora que favorece el aprendizaje. De esta forma, los alumnos lograrán manejar de forma óptima y con una visión global su intervención en el entorno de las energías renovables, desde un contexto nacional e internacional y teniendo en cuenta aspectos como el mercado, la estructura del sistema eléctrico y el desarrollo de proyectos eficientes y eficaces.



“

*Este programa te permitirá conocer la legislación y el entorno internacional en que se están desarrollando los nuevos proyectos que incluyen y contemplan el uso de las energías renovables”*



## Competencias generales

---

- ♦ Dominar el entorno global de las energías renovables, desde el contexto energético internacional, mercados, estructura del sistema eléctrico, hasta el desarrollo de proyectos, planes de operación y mantenimiento; y en sectores como el asegurador y gestión de activos
- ♦ Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos actuales o poco conocidos dentro de contextos más amplios relacionados con las energías renovables
- ♦ Ser capaces de integrar conocimientos y conseguir una visión profunda de las distintas fuentes de energías renovables, así como la importancia de su uso en el mundo actual
- ♦ Saber comunicar conceptos de diseño, desarrollo y gestión de los diferentes sistemas de energía renovables
- ♦ Alcanzar unos conocimientos detallados de la importancia del hidrógeno como vector energético del futuro y el almacenamiento a gran escala dentro de la integración de los sistemas de Energías Renovables
- ♦ Comprender e interiorizar la envergadura de la transformación digital e industrial aplicados a los sistemas de energía renovables para su eficiencia y competitividad en el mercado energético futuro
- ♦ Ser capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas relacionadas con el ámbito de las Energías Renovables
- ♦ Ser capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento





## Competencias específicas

---

- ◆ Conocer en detalle el potencial de las energías renovables desde múltiples perspectivas: técnica, regulatoria, económica y de mercado
- ◆ Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas de Energías Renovables más frecuentes en nuestro entorno: energía eólica, energía solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa e hidráulica
- ◆ Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos en relación con los sistemas de energías renovables
- ◆ Seguir la evolución tecnológica de las energías renovables y tener conocimiento prospectivo de esta evolución
- ◆ Conocer los principios de funcionamiento de las tecnologías de generación eléctrica siguientes: Solar termoeléctrica, minihidráulica, biomasa, cogeneración, geotérmica y undimotriz
- ◆ Dominar el estado actual de desarrollo técnico y económico de dichas tecnologías
- ◆ Comprender la función de los elementos principales de cada tecnología, su importancia relativa y las limitaciones que imponen cada uno de ellos
- ◆ Identificar las alternativas existentes para cada tecnología, así como las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas
- ◆ Ser capaz de evaluar el potencial del recurso y realizar un dimensionamiento básico para centrales solares termoeléctricas, minihidráulicas y de biomasa
- ◆ Tener una visión transversal con otros sectores en los cuales el despliegue de sistemas de almacenamiento eléctrico impactará en la configuración de nuevos modelos energéticos
- ◆ Conocer en detalle la transformación digital aplicado a los sistemas de energías renovables, así como la implantación y uso de las herramientas más importantes

# 04

## Dirección del curso

TECH aplica un criterio basado en una alta calidad en todas sus formaciones. Esto garantiza a los alumnos que estudiando aquí encontrarán el mejor contenido didáctico impartido por los mejores profesionales del sector. En este sentido, este Máster en Energías Renovables cuenta con profesionales de alto prestigio dentro de esta área, que vierten en la formación la experiencia de sus años de trabajo, así como el conocimiento adquirido a partir de la investigación en la materia. Todo esto, para llevar al Ingeniero un programa de alto nivel, que les capacitará para ejercer en entornos nacionales e internacionales con unas mayores garantías de éxito.





“

*Aprende con los mejores y adquiere los conocimientos y competencias que necesitas para intervenir en esta área de desarrollo con total acierto”*

## Director Invitado Internacional

El Doctor Varun Sivaram es un físico, autor de *bestsellers* y destacado experto en tecnología de energía limpia con una trayectoria que abarca los sectores corporativos, públicos y académicos. De hecho, ha ocupado el cargo de Director de Estrategia e Innovación en Ørsted, una de las principales empresas de energía renovable del mundo, con la mayor cartera de energía eólica marina.

Asimismo, el Doctor Sivaram ha servido en la administración Biden-Harris de Estados Unidos, como Director General de Energía Limpia e Innovación, así como Asesor Principal del secretario John Kerry, el Enviado Presidencial Especial para el Clima en La Casa Blanca. En este cargo, fue el creador de la Coalición de los Primeros Movilizadores (*First Movers Coalition*), una iniciativa clave para fomentar la innovación en energía limpia a nivel global.

En el ámbito académico, cabe destacar que ha dirigido el Programa de Energía y Clima en el Consejo de Relaciones Exteriores. Y es que su influencia en la formulación de políticas gubernamentales de apoyo a la innovación ha sido notable, habiendo asesorado a líderes como el alcalde de Los Ángeles y el gobernador de Nueva York. Además, ha sido reconocido como Joven Líder Global (*Young Global Leader*) por el Foro Económico Mundial.

Adicionalmente, el Doctor Varun Sivaram ha publicado varios libros influyentes, entre ellos "*Taming the Sun: Innovations to Harness Solar Energy and Power the Planet*" y "*Energizing America: A Roadmap to Launch a National Energy Innovation Mission*", los cuales han recibido elogios de figuras prominentes, como Bill Gates. De hecho, su contribución al campo de la energía limpia ha sido reconocida internacionalmente, siendo incluido en la lista *TIME 100 Next* e incorporado por Forbes en su lista de 30 menores de 30 (*Forbes 30 Under 30*) en Ley y Política, entre otros grandes reconocimientos.



## Dr. Sivaram, Varun

---

- Director de Estrategia e Innovación en Ørsted, Estados Unidos
- Director General de Energía Limpia e Innovación // Asesor Principal del secretario John Kerry, Enviado Presidencial Especial de Estados Unidos para el Clima, en La Casa Blanca
- Director de Tecnología en ReNew Power
- Asesor estratégico en Energía y Finanzas sobre la Reforma de la Visión Energética (*Reforming the Energy Vision*) en la oficina del gobernador de Nueva York
- Doctor en Física de la Materia Condensada por la Universidad de Oxford
- Licenciado en Ingeniería Física y Relaciones Internacionales por la Universidad de Stanford
- Reconocimientos: *Forbes 30 Under 30*, otorgado por la revista Forbes, *Grist Top 50 Leaders in Sustainability*, otorgado por Grist, *MIT TR Top 35 Innovators*, otorgado por la revista MIT Tech Review, *TIME 100 Next Most Influential People in the World*, otorgado por la revista TIME, *Young Global Leader*, otorgado por el Foro Económico Mundial
- Miembro de: Atlantic Council, Breakthrough Institute y Aventurine Partners

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

## Director Invitado



### D. De la Cruz Torres, José

- ♦ Ingeniero en la División de Energía y EE. RR. en RTS International Loss Adjusters
- ♦ Experto en Ingeniería en IMIA – International Engineering Insurance Association
- ♦ Director Técnico-Comercial en Abaco Loss Adjusters
- ♦ Máster en Dirección de Operaciones por EADA Business School Barcelona
- ♦ Máster en Ingeniería del Mantenimiento Industrial por la Universidad de Huelva
- ♦ Curso en Ingeniería Ferroviaria por la UNED
- ♦ Licenciado en Física e Ingeniero Superior en Electrónica Industrial por la Universidad de Sevilla

## Dirección



### D. Lillo Moreno, Javier

- ♦ Ingeniero experto en el sector energético y Director de O&M
- ♦ Responsable del área de mantenimiento de Solarig
- ♦ Responsable del servicio integral de plantas fotovoltaicas ELMYA
- ♦ Dirección de proyectos en GPtech
- ♦ Ingeniero Superior en Telecomunicaciones por la Universidad de Sevilla
- ♦ Máster en Dirección de Proyectos y Máster en Big Data & Business Analytics por la Escuela de Organización Industrial (EOI)

## Profesores

### D. Silvan Zafra, Álvaro

- ◆ Consultor de Negocios de *Software* en Volue
- ◆ Director de Energía y Servicios Públicos en Minsait
- ◆ Director de proyectos en Isotrol
- ◆ Consultor Sénior focalizado en la ejecución de proyectos internacionales E2E en el Sector energético
- ◆ Ingeniero de la Energía por la Universidad de Sevilla
- ◆ Máster en Sistemas de Energía Térmica y Business Administration

### Dra. Gutiérrez Espinosa, María Delia

- ◆ Ingeniera en National Environmental Leader
- ◆ Consultora medioambiental en Cemex Tec
- ◆ Ingeniera de procesos en Ataltec
- ◆ Ingeniera de procesos y diseño en Industrias Islas
- ◆ Instructora de laboratorio en Tecnológico de Monterrey
- ◆ Ingeniera Química por la Universidad Autónoma de Nuevo León
- ◆ Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con especialidad en Energía y Medio Ambiente
- ◆ Master en Sistemas Ambientales por Tecnológico de Monterrey

### D. Serrano, Ricardo

- ◆ Director Territorial de Andalucía de Willis Towers Watson
- ◆ Director regional de Musini
- ◆ Técnico en las empresas de broker: AON, MARSH Insurance Broker & Risk Management y Willis Towers Watson
- ◆ Diseño y colocación de programas de seguros de empresas de energías renovables y otras actividades industriales como Abengoa, Befesa, Atalaya Riotinto

### D. Trillo León, Eugenio

- ◆ CEO de The Lean Hydrogen Company
- ◆ Ingeniero de proyecto en H2B2
- ◆ Responsable de formación en la Asociación Andaluza de Hidrógeno
- ◆ Ingeniero Industrial especializado en Energía por la Universidad de Sevilla
- ◆ Máster en Ingeniería de Mantenimiento Industrial por la Universidad de Huelva
- ◆ Experto en Gestión de Proyectos por la Universidad de California

### D. Díaz Martín, Jonay Andrés

- ◆ Jefe de Operaciones de Cubico Sustainable Investment
- ◆ Jefe de Operaciones en Central Termosolar en Acciona
- ◆ Responsable de Operaciones de puesta en marcha en Central Termosolar en Iprocel
- ◆ Ingeniero Industrial Superior con Especialidad en Electricidad por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- ◆ Máster en Logística Internacional y Gestión de la Cadena de Suministro por EUDE Business School
- ◆ Máster en Gestión Integrada de Prevención, Calidad y Medio Ambiente por la Universidad Camilo José Cela
- ◆ Experto Profesional en Dirección General y Estratégica de la Empresa por la UNED
- ◆ Experto Profesional en Energía Solar Térmica por la UNED
- ◆ Certificado de Auditor Interno en Sistemas de Gestión Ambiental según ISO 14001 por TÜV Rheinland Europe
- ◆ Certificado de Auditor Interno en Sistemas de Gestión Ambiental según ISO 45001 por TÜV Rheinland Europe
- ◆ Certificado de Auditor Interno en Sistemas de Gestión de la Calidad según ISO 9001 por TÜV Rheinland Europe

#### **D. Álvarez Morón, Gregorio**

- ◆ Ingeniero Agrónomo. Ingeniería Rural. Profesional independiente
- ◆ Director de proyectos, obras y explotación. SEIASA (Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias)
- ◆ Administrador. Plaza de Toros de Santa Olalla del Cala, Huelva
- ◆ Gabinete de ingeniería. Tharsis Ingeniería Civil SL
- ◆ Jefe de Obra en el Grupo Tragsa
- ◆ Profesor Secundaria Bilingüe y Bachillerato. Junta de Andalucía
- ◆ Docente en colaboración con WATS Ingeniería, empresa española especializada en los sectores de la ingeniería del agua, agronomía, energía y medio ambiente
- ◆ Ingeniero Agrónomo, Ingeniería Rural. ETSIAM, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes
- ◆ Máster Prevención de Riesgos Laborales, Esp. Seguridad en el trabajo
- ◆ Máster Formación Profesorado Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional
- ◆ Programa ThePowerMBA, Business Expert - Administración y Dirección de Empresas. ThePower Business School
- ◆ Voluntario ambiental. Parque Nacional de Doñana

#### **D. Martín Grande, Ángel**

- ◆ Director O&M y Puesta en Marcha en Solparck
- ◆ Jefe de obra de Sitecma
- ◆ Director en Chile en Revery
- ◆ Director técnico en Carloteñas de Energía
- ◆ Ingeniero Industrial por la Universidad de Sevilla

#### **D. Montoto Rojo, Antonio**

- ◆ Desarrollador de negocio en Siemens Gamesa
- ◆ Socio fundador de KM2.org
- ◆ Director de cuentas de Ingeteam
- ◆ Ingeniero en GPTech
- ◆ Ingeniero en Técnico Industrial por la Universidad de Córdoba
- ◆ Máster en Ingeniería Electrónica por la Universidad de Sevilla
- ◆ Máster MBA por la Universidad Camilo José Cela

#### **D. Pérez García, Fernando**

- ◆ Director del Área de Energía en Iberia
- ◆ Perito Tasador de Seguros
- ◆ Especialista en el ajuste y peritación de siniestros de riesgos industriales, ramos técnicos y energía, especialmente en el sector de las energías renovables (eólica, hidráulica, fotovoltaica, termosolar y biomasa)
- ◆ Perito de Seguros Nacional (NLAE) por la Federación Europea de Expertos en Liquidación de Siniestros (FUEDI)
- ◆ Experto Europeo en Ajuste de Pérdidas (ELAE) por la Federación Europea de Expertos en Liquidación de Siniestros (FUEDI)
- ◆ Especialista en Avería de Maquinaria y Energía Renovable
- ◆ Especialista en Responsabilidad Civil
- ◆ Especialista en Pérdida de Beneficios Asociada a Siniestros en Plantas de Energía
- ◆ Curso de Especialización en Contabilidad Analítica y Financiera
- ◆ Licenciado en Ingeniería Técnica Industrial, con especialidad en Electricidad, por la Universidad de Zaragoza

**Dr. De la Cal Herrera, José Antonio**

- ◆ Consultor de Bioenergía en UNIDO
- ◆ CEO y Socio Fundador de Bioliza
- ◆ Doctor en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Jaén
- ◆ Máster MBA en Administración y Dirección de Empresas por la Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing ESIC
- ◆ Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Profesor Asociado a diversos programas de Ingeniería y Arquitectura

**D. Granja Pacheco, Manuel**

- ◆ Director de Desarrollo de Negocio Internacional en Progressum Energy
- ◆ Director de obra en Energía Eólica en Better
- ◆ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la universidad Alfonso X El Sabio
- ◆ Máster en Gestión de Instalaciones de Energías Renovables e Internacionalización de Proyectos por la Universidad CEU San Pablo

**D. Despouy Zulueta, Ignacio**

- ◆ Jefe de Proyectos y Jefe de Disciplina de WSP CHILE
- ◆ Fundador y Consultor senior de Eficiencia Ambiental SpA
- ◆ Desarrollador de Negocios en Kintlein & Ose GMBH & co. (Joint Venture)
- ◆ Jefe de Proyectos de Arcadis Chile
- ◆ Licenciado en Ingeniería Civil Hidráulica con especialización en Hidráulica, Sanitaria y Ambiental por Universidad de Chile
- ◆ Magíster en Environment and Resource Management de Vrije Universiteit, Amsterdam
- ◆ Diplomado European Energy Manager de la Cámara Chileno - Alemana

**D. Caballero López, Jaime**

- ◆ Ingeniero Técnico Industrial Experto en Energía Fotovoltaica y Energía Solar
- ◆ Jefe de Turno en Plataforma Termosolar Helioenergy, Rioglass Servicios SLU
- ◆ Docente Experto en Energía Fotovoltaica y en Energía Solar
- ◆ Jefe de Turno en Plataforma Termosolar Helioenergy, Abengoa Solar
- ◆ Jefe de puesta en marcha de Equipos a Presión, Planta Termosolar Siemens en España y Portugal
- ◆ Responsable de Supervisión y Control en Construcción y puesta en marcha de Planta Termosolar Soleval I (50 MW) Lebrija, Atisae
- ◆ Gestión de la Producción y de Personal en Plataforma Termosolar Helioenergy I y II, Abengoa Solar
- ◆ Operador de Sala de Control de Plataforma Termosolar Helioenergy I y II, Bester Generación
- ◆ Ingeniería Técnica Industrial con Especialidad Mecánica por la Universidad de Sevilla
- ◆ Máster de Ingeniería Industrial y Gestión del Mantenimiento por la Universidad de Sevilla
- ◆ Experto en operaciones desde Sala de Control a la Planta, con programa METSO
- ◆ Certificación Internacional *Project Management-Mainfor* en Innovación Tecnológica y Educativa

# 05

## Estructura y contenido

El temario del programa se configura como un completísimo recorrido a través de todos y cada uno de los conocimientos necesarios para comprender y asumir las formas de trabajo de este campo. Así, a través de un planteamiento didáctico novedoso basado en la aplicación práctica de los contenidos, el ingeniero aprenderá y entenderá en funcionamiento de las energías renovables, sabiendo diseñar y poner en práctica proyectos en este sentido, aportando unos altos índices de seguridad y servicios a las empresas. Esto, además de aportar valor a su perfil profesional, le convertirá en un profesional mucho más preparado para ejercer en entornos de diversa índole.





“

*Un temario completo centrado en la adquisición de conocimientos y su conversión en habilidades reales, creado para impulsarte hacia la excelencia”*

## Módulo 1. Las Energías Renovables y su entorno actual

- 1.1. Las Energías Renovables
  - 1.1.1. Principios fundamentales
  - 1.1.2. Formas de energía convencional vs. energía renovable
  - 1.1.3. Ventajas y desventajas de las energías renovables
- 1.2. Entorno internacional de las energías renovables
  - 1.2.1. Fundamentos del cambio climático y la sostenibilidad energética. Energías Renovables vs. energías no renovables
  - 1.2.2. Descarbonización de la economía mundial. Del Protocolo de Kyoto al Acuerdo de París en 2015 y la cumbre del clima 2019 en Madrid
  - 1.2.3. Las energías renovables en el contexto energético mundial
- 1.3. Energía y desarrollo sostenible internacional
  - 1.3.1. Mercados de carbono
  - 1.3.2. Certificados de energía limpia
  - 1.3.3. Energía vs. Sostenibilidad
- 1.4. Marco regulatorio general
  - 1.4.1. Regulación y Directivas Energéticas Internacionales
  - 1.4.2. Marco jurídico, legislativo y normativo del sector energético y eficiencia energética a nivel nacional (España) y europeo
  - 1.4.3. Subastas en el sector eléctrico renovable
- 1.5. Mercados de electricidad
  - 1.5.1. La operación del sistema con energías renovables
  - 1.5.2. Regulación de energías renovables
  - 1.5.3. Participación de energías renovables en los mercados eléctricos
  - 1.5.4. Operadores en el Mercado eléctrico
- 1.6. Estructura del sistema eléctrico
  - 1.6.1. Generación del sistema eléctrico
  - 1.6.2. Transmisión del sistema eléctrico
  - 1.6.3. Distribución y operación del mercado
  - 1.6.4. Comercialización
- 1.7. Generación distribuida
  - 1.7.1. Generación concentrada vs. Generación distribuida
  - 1.7.2. Autoconsumo
  - 1.7.3. Los contratos de generación





- 1.8. Emisiones
  - 1.8.1. Medición de Energía
  - 1.8.2. Gases de efecto invernadero en la generación y uso de energía
  - 1.8.3. Evaluación de emisiones por tipo de generación de energía
- 1.9. Almacenamiento de energía
  - 1.9.1. Tipos de baterías
  - 1.9.2. Ventajas y desventajas de las baterías
  - 1.9.3. Otras tecnologías de almacenamientos de energía
- 1.10. Principales tecnologías
  - 1.10.1. Energías del futuro
  - 1.10.2. Nuevas aplicaciones
  - 1.10.3. Escenarios y modelos energéticos futuros

## Módulo 2. Sistemas de energía hidráulica

- 2.1. El agua, recurso natural. La energía hidráulica
  - 2.1.1. El agua en la Tierra. Flujos y usos del agua
  - 2.1.2. Ciclo del agua
  - 2.1.3. Primeros aprovechamientos de la energía hidráulica
- 2.2. De la Energía Hidráulica a la Hidroeléctrica
  - 2.2.1. Origen del aprovechamiento hidroeléctrico
  - 2.2.2. La central hidroeléctrica
  - 2.2.3. Aprovechamiento actual
- 2.3. Tipos de centrales hidroeléctricas por su potencia
  - 2.3.1. Gran central hidráulica
  - 2.3.2. Central mini y micro hidráulica
  - 2.3.3. Condicionantes y perspectivas futuras
- 2.4. Tipos de centrales hidroeléctricas por su disposición
  - 2.4.1. Central a pie de presa
  - 2.4.2. Central fluyente
  - 2.4.3. Central en conducción
  - 2.4.4. Central hidroeléctrica de bombeo

- 2.5. Elementos hidráulicos de una central
  - 2.5.1. Obra de captación y toma
  - 2.5.2. Conducción forzada de conexión
  - 2.5.3. Conducción de descarga
- 2.6. Elementos electromecánicos de una central
  - 2.6.1. Turbina, generador, transformador y línea eléctrica
  - 2.6.2. Regulación, control y protección
  - 2.6.3. Automatización y telecontrol
- 2.7. El elemento clave: la turbina hidráulica
  - 2.7.1. Funcionamiento
  - 2.7.2. Tipologías
  - 2.7.3. Criterios de selección
- 2.8. Cálculo de aprovechamiento y dimensionamiento
  - 2.8.1. Potencia disponible: caudal y salto
  - 2.8.2. Potencia eléctrica
  - 2.8.3. Rendimiento. Producción
- 2.9. Aspectos administrativos y medioambientales
  - 2.9.1. Beneficios e inconvenientes
  - 2.9.2. Trámites administrativos. Concesiones
  - 2.9.3. Impacto ambiental
- 2.10. Diseño y proyecto de una minicentral hidráulica
  - 2.10.1. Diseño de una minicentral
  - 2.10.2. Análisis de costes
  - 2.10.3. Análisis de viabilidad económica

### Módulo 3. Sistemas de energía de biomasa y biocomustibles

- 3.1. La biomasa como recurso energético de origen renovable
  - 3.1.1. Principios fundamentales
  - 3.1.2. Orígenes, tipologías y destinos actuales
  - 3.1.3. Principales parámetros fisicoquímicos
  - 3.1.4. Productos obtenidos
  - 3.1.5. Estándares de calidad para los biocombustibles sólidos
  - 3.1.6. Ventajas e inconvenientes del uso de la biomasa en edificios
- 3.2. Procesos de conversión física. Pre-tratamientos
  - 3.2.1. Justificación
  - 3.2.2. Tipos de procesos
  - 3.2.3. Análisis de costes y rentabilidad
- 3.3. Principales procesos de conversión química de la biomasa residual. Productos y aplicaciones
  - 3.3.1. Termoquímicos
  - 3.3.2. Bioquímicos
  - 3.3.3. Otros procesos
  - 3.3.4. Análisis de rentabilidad de inversiones
- 3.4. La tecnología de gasificación: Aspectos técnicos y económicos. Ventajas e inconvenientes
  - 3.4.1. Ámbitos de aplicación
  - 3.4.2. Requerimientos de la biomasa
  - 3.4.3. Tipos de Gasificadores
  - 3.4.4. Propiedades del gas sintético o syngas
  - 3.4.5. Aplicaciones del syngas
  - 3.4.6. Tecnologías existentes a nivel comercial
  - 3.4.7. Análisis de rentabilidad
  - 3.4.8. Ventajas e inconvenientes
- 3.5. La pirólisis. Productos obtenidos y costes. Ventajas e inconvenientes
  - 3.5.1. Ámbito de aplicación
  - 3.5.2. Requerimientos de la biomasa
  - 3.5.3. Tipos de pirólisis
  - 3.5.4. Productos resultantes
  - 3.5.5. Análisis de costes (CAPEX y OPEX). Rentabilidad económica
  - 3.5.6. Ventajas e inconvenientes

- 3.6. La biometanización
  - 3.6.1. Ámbitos de aplicación
  - 3.6.2. Requerimientos de la biomasa
  - 3.6.3. Principales tecnologías. Codigestión
  - 3.6.4. Productos obtenidos
  - 3.6.5. Aplicaciones del biogás
  - 3.6.6. Análisis de costes. Estudio de rentabilidad de inversiones
- 3.7. Diseño y evolución de sistemas de energía de biomasa
  - 3.7.1. Dimensionado de una planta de combustión de biomasa para generación de energía eléctrica
  - 3.7.2. Instalación de biomasa en edificio público. Dimensionado y cálculo del sistema de almacenamiento. Determinación del Payback en caso de sustitución por combustibles de origen fósil (gas natural y gasóleo C)
  - 3.7.3. Cálculo de un sistema de producción de biogás industrial
  - 3.7.4. Evaluación de la producción de biogás en un vertedero de RSU
- 3.8. Diseño de modelos de negocio basados en las tecnologías estudiadas
  - 3.8.1. Gasificación en modo autoconsumo aplicado a la industria agroalimentaria
  - 3.8.2. Combustión de biomasa mediante el modelo ESE aplicado al sector industrial
  - 3.8.3. Obtención de biochar a partir de subproductos del sector oleícola
  - 3.8.4. Producción de H<sub>2</sub> verde a partir de biomasa
  - 3.8.5. Obtención de biogás a partir de subproductos de la industria oleícola
- 3.9. Análisis de rentabilidad de un proyecto de biomasa. Legislación aplicable, incentivos y financiación
  - 3.9.1. Estructura de un proyecto de inversión: CAPEX, OPEX, Ingresos/ahorros, TIR, VAN y Payback
  - 3.9.2. Aspectos a tener en cuenta: infraestructura eléctrica, accesos, disponibilidad de espacio, etc.
  - 3.9.3. Legislación aplicable
  - 3.9.4. Trámites administrativos. Planificación
  - 3.9.5. Incentivos y financiación

- 3.10. Conclusiones. Aspectos medioambientales, sociales y energéticos asociados a la biomasa
  - 3.10.1. Bioeconomía y economía circular
  - 3.10.2. Sostenibilidad. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas. Sumideros de C
  - 3.10.3. Alineamiento con los objetivos de ODS de la ONU y Pacto Verde
  - 3.10.4. Empleo generado por la bioenergía. Cadena de valor
  - 3.10.5. Aportación de la bioenergía al mix energético
  - 3.10.6. Diversificación productiva y desarrollo rural

## Módulo 4. Sistemas de energía termosolar

- 4.1. La radiación solar y los sistemas solares térmicos
  - 4.1.1. Principios fundamentales de la radiación solar
  - 4.1.2. Componentes de la radiación
  - 4.1.3. Evolución de mercado en las instalaciones solares térmicas
- 4.2. Captadores solares estáticos: descripción y medida de eficiencia
  - 4.2.1. Clasificación y componentes del colector
  - 4.2.2. Pérdidas y conversión en energía
  - 4.2.3. Valores característicos y eficiencia del colector
- 4.3. Aplicaciones de los captadores solares de baja temperatura
  - 4.3.1. Desarrollo de la tecnología
  - 4.3.2. Tipos de instalaciones solares de calefacción y ACS
  - 4.3.3. Dimensionado de instalaciones
- 4.4. Sistemas ACS o de climatización
  - 4.4.1. Elementos principales de la instalación
  - 4.4.2. Montaje y mantenimiento
  - 4.4.3. Métodos de cálculo y control de las instalaciones
- 4.5. Los sistemas solares térmicos de media temperatura
  - 4.5.1. Tipologías de concentradores
  - 4.5.2. El colector cilindro-parabólico
  - 4.5.3. Sistema de seguimiento solar
- 4.6. Diseño de un sistema solar con captadores cilindro-parabólicos
  - 4.6.1. El campo solar. Componentes principales del colector cilindro-parabólico
  - 4.6.2. Dimensionado del campo solar
  - 4.6.3. El sistema HTF

- 4.7. Operación y Mantenimiento de sistemas solares con captadores cilindro-parabólicos
  - 4.7.1. Proceso de generación eléctrica a través del CCP
  - 4.7.2. Conservación y limpieza del campo solar
  - 4.7.3. Mantenimiento preventivo y correctivo
- 4.8. Los sistemas solares térmicos de alta temperatura. Plantas de torre
  - 4.8.1. Diseño de un central de torre
  - 4.8.2. Dimensionado del campo de heliostatos
  - 4.8.3. Sistema de sales fundidas
- 4.9. Generación termoeléctrica
  - 4.9.1. El ciclo Rankine
  - 4.9.2. Fundamentos teóricos turbina-generador
  - 4.9.3. Caracterización de una central solar térmica
- 4.10. Otros sistemas de alta concentración: Discos parabólicos y hornos solares
  - 4.10.1. Tipos de concentradores
  - 4.10.2. Sistemas de seguimiento y elementos principales
  - 4.10.3. Aplicaciones y diferencias frente a otras tecnologías
- 5.4. Generador eólico
  - 5.4.1. Generadores asíncronos: rotor bobinado
  - 5.4.2. Generadores asíncronos: jaula de ardilla
  - 5.4.3. Generadores síncronos: excitación independiente
  - 5.4.4. Generadores síncronos de imanes permanentes
- 5.5. Selección del emplazamiento
  - 5.5.1. Criterios básicos
  - 5.5.2. Aspectos particulares
  - 5.5.3. Instalaciones eólicas ONSHORE y OFFSHORE
- 5.6. Explotación de un parque eólico
  - 5.6.1. Modelo de explotación
  - 5.6.2. Operaciones de control
  - 5.6.3. Operación remota
- 5.7. Mantenimiento de parques eólicos
  - 5.7.1. Clases de mantenimiento: Correctivo, preventivo y predictivo
  - 5.7.2. Principales averías
  - 5.7.3. Mejora de máquinas y organización de recursos
  - 5.7.4. Costes de mantenimiento (OPEX)

## Módulo 5. Sistemas de energía eólica

- 5.1. El viento como recurso natural
  - 5.1.1. Comportamiento y clasificación del viento
  - 5.1.2. El recurso eólico en nuestro planeta
  - 5.1.3. Medidas del recurso eólico
  - 5.1.4. Predicción de la energía eólica
- 5.2. La energía eólica
  - 5.2.1. Evolución de la energía eólica
  - 5.2.2. Variabilidad temporal y espacial del recurso eólico
  - 5.2.3. Aplicaciones de la energía eólica
- 5.3. El aerogenerador
  - 5.3.1. Tipos de aerogeneradores
  - 5.3.2. Elementos de un aerogenerador
  - 5.3.3. Funcionamiento de un aerogenerador
- 5.8. Impacto de la energía eólica y mantenimiento ambiental
  - 5.8.1. Impacto sobre la flora y la erosión
  - 5.8.2. Impacto sobre la avifauna
  - 5.8.3. Impacto visual y sonoro
  - 5.8.4. Mantenimiento medioambiental
- 5.9. Análisis de datos y rendimiento
  - 5.9.1. Producción de energía e ingresos
  - 5.9.2. Indicadores de control KPIs
  - 5.9.3. Rendimiento del parque eólico
- 5.10. Diseño de parques eólicos
  - 5.10.1. Consideraciones de diseño
  - 5.10.2. Disposición de los aerogeneradores
  - 5.10.3. Efecto de las estelas en la distancia entre aerogeneradores
  - 5.10.4. Equipamiento de media y alta tensión
  - 5.10.5. Costes de instalación (CAPEX)

**Módulo 6. Sistemas de energía solar fotovoltaica conectados a red y aislados**

- 6.1. La energía solar fotovoltaica. Equipos y entorno
  - 6.1.1. Principios fundamentales de la energía solar fotovoltaica
  - 6.1.2. Situación en el sector energético mundial
  - 6.1.3. Principales componentes en las instalaciones solares
- 6.2. Generadores Fotovoltaicos. Principios de funcionamiento y caracterización
  - 6.2.1. Funcionamiento de la célula solar
  - 6.2.2. Normas de Diseño. Caracterización del módulo: parámetros
  - 6.2.3. La curva I-V
  - 6.2.4. Tecnologías de módulos del mercado actual
- 6.3. Agrupación de módulos fotovoltaicos
  - 6.3.1. Diseño de generadores fotovoltaicos: orientación e inclinación
  - 6.3.2. Estructuras de instalación de generadores fotovoltaicos
  - 6.3.3. Sistemas de seguimiento solar. Entorno de comunicación
- 6.4. Conversión de energía. El inversor
  - 6.4.1. Tipologías de inversores
  - 6.4.2. Caracterización
  - 6.4.3. Sistemas de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) y rendimiento de inversores fotovoltaicos
- 6.5. Centro de transformación
  - 6.5.1. Función y partes de un centro de transformación
  - 6.5.2. Dimensionamiento y cuestiones de diseño
  - 6.5.3. El mercado y la selección de equipos
- 6.6. Otros sistemas de una planta solar FV
  - 6.6.1. Supervisión y control
  - 6.6.2. Seguridad y vigilancia
  - 6.6.3. Subestación y AT
- 6.7. Sistemas fotovoltaicos conectados a la red
  - 6.7.1. Diseño de parques solares de gran escala. Estudios previos
  - 6.7.2. Autoconsumo
  - 6.7.3. Herramientas de Simulación

- 6.8. Sistemas fotovoltaicos aislados
  - 6.8.1. Componentes de una instalación aislada. Reguladores y baterías solares
  - 6.8.2. Usos: Bombeo, iluminación, etc.
  - 6.8.3. La democratización solar
- 6.9. Operación y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas
  - 6.9.1. Planes de mantenimiento
  - 6.9.2. Personal y equipamiento
  - 6.9.3. Software de gestión del mantenimiento
- 6.10. Nuevas líneas de mejora en parques fotovoltaicos
  - 6.10.1. Generación distribuida
  - 6.10.2. Nuevas tecnologías y tendencias
  - 6.10.3. Automatización

**Módulo 7. Otras energías renovables emergentes y el hidrógeno como vector energético**

- 7.1. Situación actual y perspectivas
  - 7.1.1. Legislación aplicable
  - 7.1.2. Situación actual y modelos de futuro
  - 7.1.3. Incentivos y financiación I+D+i
- 7.2. Energías de origen marino I: mareomotriz
  - 7.2.1. Origen y Potencial de la energía procedente de las mareas
  - 7.2.2. Tecnologías para aprovechar la energía de las mareas
  - 7.2.3. Costes e impacto ambiental de la energía de las mareas
- 7.3. Energías de origen marino II: undimotriz
  - 7.3.1. Origen y Potencial de la energía procedente de las olas
  - 7.3.2. Tecnologías para aprovechar la energía de las olas
  - 7.3.3. Costes e impacto ambiental de la energía de las olas
- 7.4. Energías de origen marino III: maremotérmica
  - 7.4.1. Origen y potencial de la energía maremotérmica
  - 7.4.2. Tecnologías para aprovechar la energía maremotérmica
  - 7.4.3. Costes e impacto ambiental de la energía maremotérmica

- 7.5. Energía geotérmica
  - 7.5.1. Potencial de la Energía geotérmica
  - 7.5.2. Tecnología para aprovechar la Energía geotérmica
  - 7.5.3. Costes e impacto medioambiental de la Energía geotérmica
- 7.6. Aplicaciones de las tecnologías estudiadas
  - 7.6.1. Aplicaciones
  - 7.6.2. Análisis de costes y rentabilidad
  - 7.6.3. Diversificación productiva y desarrollo rural
  - 7.6.4. Ventajas e inconvenientes
- 7.7. El hidrógeno como vector energético
  - 7.7.1. Proceso de adsorción
  - 7.7.2. Catálisis heterogénea
  - 7.7.3. El hidrógeno como vector energético
- 7.8. Generación e integración del hidrógeno en sistemas de Energías Renovables. "Hidrógeno Verde"
  - 7.8.1. Producción del hidrógeno
  - 7.8.2. Almacenamiento y distribución del hidrógeno
  - 7.8.3. Usos y aplicaciones del hidrógeno
- 7.9. Pilas de combustible y vehículos eléctricos
  - 7.9.1. Funcionamiento de las pilas de combustible
  - 7.9.2. Clases de pilas de combustible
  - 7.9.3. Aplicaciones: Portátiles, estacionarias o aplicadas al transporte
  - 7.9.4. Vehículos eléctricos, drones, submarinos etc.
- 7.10. Seguridad y normativa ATEX
  - 7.10.1. Legislación vigente
  - 7.10.2. Fuentes de ignición
  - 7.10.3. Evaluación de los riesgos
  - 7.10.4. Clasificación de zonas ATEX
  - 7.10.5. Equipos de trabajo y herramientas a usar en zonas ATEX





## Módulo 8. Sistemas híbridos y almacenamiento

- 8.1. Tecnologías de almacenamiento eléctrico
  - 8.1.1. La importancia del almacenamiento de energía en la transición energética
  - 8.1.2. Métodos de almacenamiento de energía
  - 8.1.3. Principales tecnologías de almacenamiento
- 8.2. Visión industrial de almacenamiento eléctrico
  - 8.2.1. Automoción y movilidad
  - 8.2.2. Aplicaciones estacionarias
  - 8.2.3. Otras aplicaciones
- 8.3. Elementos de un sistema de almacenamiento en baterías (BESS)
  - 8.3.1. Baterías
  - 8.3.2. Adaptación
  - 8.3.3. Control
- 8.4. Integración y aplicaciones de los BESS en redes eléctricas
  - 8.4.1. Integración de sistemas de almacenamiento
  - 8.4.2. Aplicaciones en sistemas conectados a red
  - 8.4.3. Aplicaciones en sistemas off-grid y microgrid
- 8.5. Modelos de negocio I
  - 8.5.1. Stakeholders y estructuras de negocio
  - 8.5.2. Viabilidad de proyectos con BESS
  - 8.5.3. Gestión de riesgos
- 8.6. Modelos de negocio II
  - 8.6.1. Construcción de proyectos
  - 8.6.2. Criterios de evaluación del desempeño
  - 8.6.3. Operación y mantenimiento
- 8.7. Baterías de Ion-Litio
  - 8.7.1. Evolución de las baterías
  - 8.7.2. Elementos principales
  - 8.7.3. Consideraciones técnicas y de seguridad
- 8.8. Sistemas híbridos FV con almacenamiento
  - 8.8.1. Consideraciones para el diseño
  - 8.8.2. Servicios PV + BESS
  - 8.8.3. Tipologías estudiadas

- 8.9. Sistemas híbridos eólicos con almacenamiento
  - 8.9.1. Consideraciones para el diseño
  - 8.9.2. Servicios Wind + BESS
  - 8.9.3. Tipologías estudiadas
- 8.10. Futuro de los sistemas de almacenamiento
  - 8.10.1. Tendencias tecnológicas
  - 8.10.2. Perspectivas económicas
  - 8.10.3. Sistemas de almacenamiento en las BESS

## Módulo 9. Desarrollo, financiación y viabilidad de proyectos de Energías Renovables

- 9.1. Identificación de los Stakeholders
  - 9.1.1. Administración nacional, autonómica y local
  - 9.1.2. Desarrolladores, ingenierías y consultoras
  - 9.1.3. Fondos de inversión, bancos y otros stakeholders
- 9.2. Desarrollo de proyectos de energía renovable
  - 9.2.1. Etapas principales del desarrollo
  - 9.2.2. Documentación técnica principal
  - 9.2.3. Proceso de venta. RTB
- 9.3. Evaluación de proyectos de energía renovable
  - 9.3.1. Viabilidad técnica
  - 9.3.2. Viabilidad comercial
  - 9.3.3. Viabilidad ambiental y social
  - 9.3.4. Viabilidad legal y riesgos asociados
- 9.4. Fundamentos financieros
  - 9.4.1. Conocimientos financieros
  - 9.4.2. Análisis de los estados financieros
  - 9.4.3. Modelización financiera
- 9.5. Valoración económica de proyectos y empresas de energías renovables
  - 9.5.1. Fundamentos de valoración
  - 9.5.2. Métodos de valoración
  - 9.5.3. Cálculo de rentabilidad y financiabilidad de proyectos
- 9.6. Financiación de las Energías Renovables
  - 9.6.1. Características del Project Finance
  - 9.6.2. Estructuración de la financiación
  - 9.6.3. Los riesgos en la financiación
- 9.7. Gestión de activos de renovables: Asset Management
  - 9.7.1. Supervisión técnica
  - 9.7.2. Supervisión financiera
  - 9.7.3. Reclamaciones, supervisión de permisos y gestión de contratos
- 9.8. Los seguros en los proyectos de energías renovables. Fase de construcción
  - 9.8.1. Promotor y constructor. Seguros especializados
  - 9.8.2. Seguro de construcción-CAR
  - 9.8.3. Seguro RC o profesional
  - 9.8.4. Cláusula ALOP - Advance Loss of Profit
- 9.9. Los seguros en los proyectos de Energías Renovables. Fase de operación y explotación
  - 9.9.1. Seguros de la propiedad. Multirriesgo-OAR
  - 9.9.2. Seguro Contratista de O&M de RC o profesional
  - 9.9.3. Coberturas apropiadas. Pérdidas Consecuenciales y Medioambientales
- 9.10. Valoración y peritación de daños en activos de Energías Renovables
  - 9.10.1. Servicios de valoración y peritación industrial: Instalaciones de energías renovables
  - 9.10.2. La intervención y la póliza
  - 9.10.3. Daños materiales y pérdidas consecuenciales
  - 9.10.4. Clases de siniestros: Fotovoltaica, termosolar, hidráulica y eólica

## Módulo 10. La transformación digital e industria 4.0 Aplicado a los sistemas de Energía Renovables

- 10.1. Situación actual y perspectivas
  - 10.1.1. Situación actual de las tecnologías
  - 10.1.2. Tendencia y evolución
  - 10.1.3. Retos y oportunidades de futuro
- 10.2. La transformación digital en los sistemas de energía renovables
  - 10.2.1. La era de la transformación digital
  - 10.2.2. La digitalización de la industria
  - 10.2.3. La tecnología 5G
- 10.3. La automatización y conectividad: Industria 4.0
  - 10.3.1. Sistemas automáticos
  - 10.3.2. La conectividad
  - 10.3.3. La importancia del factor humano. Factor clave
- 10.4. Lean Management 4.0
  - 10.4.1. Lean Management 4.0
  - 10.4.2. Beneficios del Lean Management en la industria
  - 10.4.3. Herramientas Lean en la gestión de instalaciones de energías renovables
- 10.5. Sistemas de captación masiva. IoT
  - 10.5.1. Sensores y actuadores
  - 10.5.2. Monitorización continua de datos
  - 10.5.3. Big Data
  - 10.5.4. Sistema SCADA
- 10.6. Proyecto de IoT aplicado a las energías renovables
  - 10.6.1. Arquitectura del sistema de monitoreo
  - 10.6.2. Arquitectura del sistema IoT
  - 10.6.3. Casos aplicados a IoT
- 10.7. Big Data y las Energías Renovables
  - 10.7.1. Principios del Big Data
  - 10.7.2. Herramientas de Big Data
  - 10.7.3. Usabilidad en el sector energético y las EERR
- 10.8. Mantenimiento proactivo o predictivo
  - 10.8.1. Mantenimiento predictivo y diagnóstico de fallos
  - 10.8.2. Instrumentación: Vibraciones, termografía, técnicas de análisis y diagnóstico de daños
  - 10.8.3. Modelos predictivos
- 10.9. Drones y vehículos autónomos
  - 10.9.1. Principales características
  - 10.9.2. Aplicaciones de los drones
  - 10.9.3. Aplicaciones de los vehículos autónomos
- 10.10. Nuevas formas de comercialización de la energía. Blockchain y Smart Contracts
  - 10.10.1. Sistema de información mediante blockchain
  - 10.10.2. Tokens y contratos inteligentes
  - 10.10.3. Aplicaciones presentes y futuras para el sector eléctrico
  - 10.10.4. Plataformas disponibles y casos de aplicación basados en blockchain



*Una oportunidad de aprendizaje  
única que catapultará tu carrera  
profesional al siguiente nivel"*

06

# 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

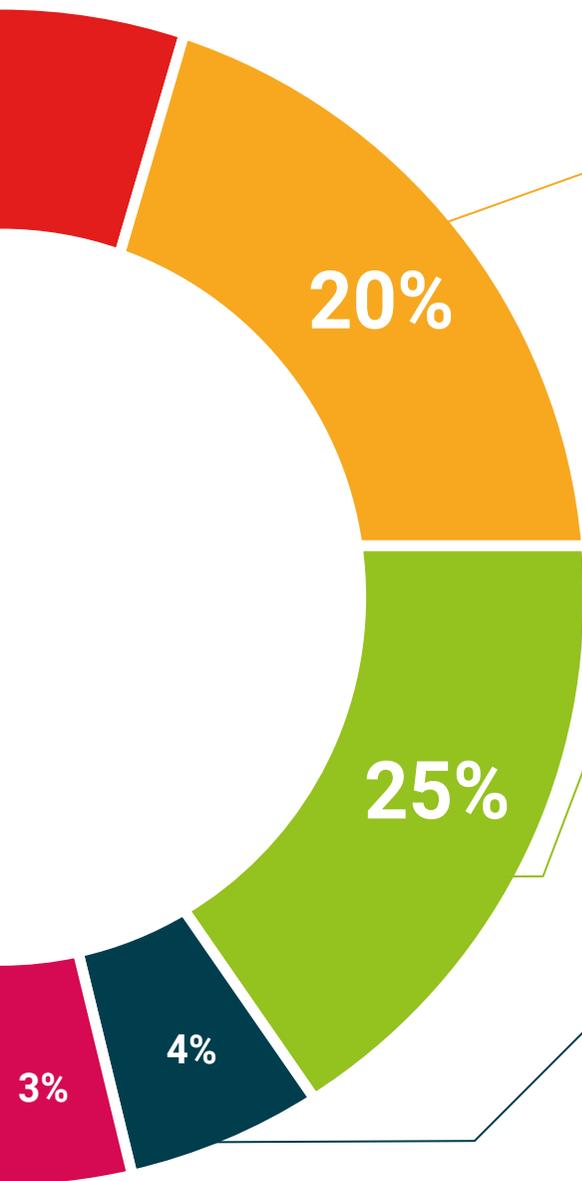
Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### 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.



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Energías Renovables garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Propio expedido por TECH Global University.



“

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

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Máster Título Propio en Energías Renovables** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Máster Título Propio en Energías Renovables**

Modalidad: **online**

Duración: **12 meses**

Acreditación: **60 ECTS**

**tech** global university

D/Dña \_\_\_\_\_ con documento de identificación \_\_\_\_\_ ha superado con éxito y obtenido el título de:

**Máster Título Propio en Energías Renovables**

Se trata de un título propio de 1.800 horas de duración equivalente a 60 ECTS, con fecha de inicio dd/mm/aaaa y fecha de finalización dd/mm/aaaa.

TECH Global University es una universidad reconocida oficialmente por el Gobierno de Andorra el 31 de enero de 2024, que pertenece al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

En Andorra la Vella, a 28 de febrero de 2024

  
 Dr. Pedro Navarro Illana  
 Rector

Este título propio se deberá acompañar siempre del título universitario habilitante expedido por la autoridad competente para ejercer profesionalmente en cada país. código único TECH: AFWOR235 | techinstitute.com/titulos

**Máster Título Propio en Energías Renovables**

Tipo de materia	Créditos ECTS
Obligatoria (OB)	60
Optativa (OP)	0
Prácticas Externas (PR)	0
Trabajo Fin de Máster (TFM)	0
<b>Total</b>	<b>60</b>

Curso	Materia	ECTS	Carácter
1º	Las Energías Renovables y su entorno actual	6	OB
1º	Sistemas de energía hidráulica	6	OB
1º	Sistemas de energía de biomasa y biocombustibles	6	OB
1º	Sistemas de energía termosolar	6	OB
1º	Sistemas de energía eólica	6	OB
1º	Sistemas de energía solar fotovoltaica conectados a red y aislados	6	OB
1º	Otras energías renovables emergentes y el hidrógeno como vector energético	6	OB
1º	Sistemas híbridos y almacenamiento	6	OB
1º	Desarrollo, financiación y viabilidad de proyectos de Energías Renovables	6	OB
1º	La transformación digital e industria 4.0 aplicado a los sistemas de Energía Renovables	6	OB

  
 Dr. Pedro Navarro Illana  
 Rector

**tech** global university

\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Global University 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 calidad  
desarrollo web formación  
aula virtual idiomas



## Máster Título Propio Energías Renovables

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio

## Energías Renovables

