

Máster Universitario en

Energías Renovables: Generación Eléctrica por la Universidad Pública de Navarra

Rama de conocimiento

Ingeniería y Arquitectura

Créditos ECTS: 72

Duración: 3 semestres

Plazas ofertadas: 30

Tipo de enseñanza

Presencial

Lengua/s utilizadas en la docencia

Castellano

Tipología de estudiantes

Estudiante a tiempo completo: habrá de matricularse de un número mínimo de 60 créditos ECTS, o de los créditos que le resten para finalizar el Máster Universitario.

Estudiante a tiempo parcial: habrá de matricularse de un número mínimo de 20 créditos ECTS por curso. Los estudiantes decidirán su dedicación en el momento de realizar su matrícula.

Modalidad de docencia

Las actividades formativas correspondientes a las distintas asignaturas se desarrollarán, principalmente, a través de sesiones teóricas y prácticas, ambas presenciales, y trabajos en grupos, de carácter no presencial. Las sesiones teóricas se desarrollarán en aulas dotadas de proyector, pantalla y pizarra, mientras que las sesiones prácticas se llevarán a cabo en laboratorios dotados de todo el equipamiento necesario para el buen desarrollo de las prácticas. El equipo de profesorado que imparte el master está formado por profesores de la Universidad Pública de Navarra, cuya actividad investigadora se centra en las energías renovables, así como por profesores de reconocido prestigio de otras universidades y profesionales de importantes empresas del sector (Gamesa, Acciona, Ingeteam, etc.).

En el caso de los Trabajos Fin de Master, dado el especial carácter de esta materia, las actividades formativas se desarrollarán principalmente a través de tutorías personalizadas y trabajo personal del estudiante. Para ello, se pondrá a disposición del mismo los medios necesarios para la realización del Trabajo Fin de Máster, incluyendo acceso a bibliografía y utilización de material informático y laboratorios de montaje.

Este Máster consta de una serie de materias con las que se pretende formar especialistas, tanto profesionales como investigadores, en energías renovables. Dentro del amplio espectro que cubren las energías renovables, con el presente Máster se trata de dar una formación básica en los principales aspectos relativos a los denominados captadores de energía y una fuerte especialización en los temas relativos a la evaluación de los recursos energéticos de carácter renovables, la optimización del funcionamiento de los citados captadores, la posterior conversión de la energía eléctrica, la integración de los sistemas de energías renovables en la red eléctrica y la generación en redes eléctricas aisladas o débiles. En consonancia con las consideraciones precedentes, los estudiantes recibirán una formación orientada hacia los nuevos retos que plantea la generación distribuida, pieza clave de un nuevo modelo energético emergente, que presenta un futuro muy prometedor y del que es un referente internacional la Comunidad Foral de Navarra. Son precisamente estos retos, materializados en necesidades concretas manifestadas por las empresas del sector, los que se tratan de afrontar con la formación de los profesionales especializados e investigadores que surgirán del Máster.

Los objetivos del presente Máster Universitario en "Energías Renovables: Generación Eléctrica" son los siguientes:

- 1.- Formar especialistas en generación eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.
- 2.- Dar una formación sólida en los principales aspectos relativos a los denominados captadores de energía y una fuerte especialización en los temas relativos a la evaluación de los recursos energéticos de carácter renovables, la optimización del funcionamiento de los citados captadores, la posterior conversión de la energía eléctrica, la integración de los sistemas de energías renovables en la red eléctrica y la generación en redes eléctricas aisladas o débiles.
- 3.- Proporcionar a los estudiantes una formación orientada hacia los nuevos retos que plantea la generación de energía eléctrica distribuida.
- 4.- Iniciar a los estudiantes en líneas de investigación asociadas a las energías renovables.
- 5.- Dotar a los estudiantes de las habilidades necesarias para el empleo de las técnicas de investigación relacionadas con los sistemas de energías renovables.
- 6.- Formar investigadores con destino a Universidades, Centros de Investigación públicos y Departamentos de I+D+i de las empresas del sector.

Las competencias a adquirir por el estudiante que curse el plan de estudios del presente Máster Universitario se organizan en competencias básicas, generales y específicas.

COMPETENCIAS BÁSICAS

De acuerdo con lo señalado en el Anexo I del RD1393/2007, se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas:

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIA GENERAL

CG1 - Redactar y defender proyectos o informes técnicos, intervenir en el desarrollo de equipos y evaluar alternativas, desde el análisis de las fuentes energéticas hasta el diseño, en instalaciones de aprovechamiento eléctrico de las energías renovables.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

El presente Máster Universitario en "Energías Renovables: Generación Eléctrica" pretende formar especialistas en energías renovables. Por ello, junto con las competencias generales anteriores, y de acuerdo con los objetivos propuestos en el apartado 3.1, se indican a continuación las competencias específicas que se garantizarán para los estudiantes del Máster.

- CE1 - Que los estudiantes adquieran una formación sólida en los principales aspectos tecnológicos relativos a captadores de energía renovable de forma que facilite su futura adaptación a la evolución tecnológica del sector
- CE2 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar recursos energéticos de carácter renovables.
- CE3 - Que los estudiantes sean capaces de comprender los problemas asociados a la integración de las energías renovables en la red eléctrica así como las tecnologías asociadas a la misma.
- CE4 - Que los estudiantes sean capaces de desarrollar y diseñar sistemas de generación en redes eléctricas aisladas. CE5 - Que los estudiantes sean capaces de utilizar, diseñar y desarrollar estructuras de conversión de energía para fuentes renovables.
- CE6 - Que los estudiantes adquieran actitudes sociales y éticas respetuosas con los conceptos de sostenibilidad, cuidado del medio ambiente, y generación energética responsable, y que sepan fundamentarlas en datos, argumentos y análisis.
- CE7 - Que los estudiantes sean capaces de profundizar de forma autónoma en otras tecnologías y aspectos de interés relacionados con las energías renovables.
- CE8 - Que los estudiantes sean capaces de plantear de forma crítica líneas de investigación asociadas a las energías renovables.
- CE9 - Que los estudiantes sean capaces de realizar búsquedas de información, particularmente en inglés y español, en temas avanzados de energías renovables y analizar dicha información de forma crítica. Estas competencias específicas, junto con las generales anteriormente citadas, permiten garantizar la adquisición de una formación avanzada para los estudiantes que cursen el presente plan de estudios, de acuerdo con su carácter de enseñanzas de Máster.

Perfil de ingreso recomendado

En lo que respecta a las competencias requeridas para que el estudiante sea admitido en el Máster, éste deberá conocer y saber utilizar la teoría de circuitos y máquinas eléctricas. En este sentido se considera que estas competencias quedan garantizadas con los títulos universitarios de Grado en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Eléctrica y Grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Habitualmente, también suelen dotar de dichas competencias los títulos universitarios que habilitan para el ejercicio de las profesiones de Ingeniero Técnico Industrial, Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Industrial, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Técnico de Telecomunicación o Ingeniero de Telecomunicación. En cualquier caso, la Comisión Académica valorará si la mencionada competencia ha quedado adquirida en su formación. En el supuesto de que la comisión considere que el estudiante no ha adquirido la mencionada competencia, facilitará las oportunas recomendaciones en el marco de lo que establezca la Universidad Pública de Navarra.

Requisitos de acceso

Las condiciones de acceso, de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, son las siguientes:

- Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Criterios de priorización

En el caso de que el número de solicitudes con un perfil de ingreso adecuado superase el número de plazas ofertadas, se aplicará como criterio de priorización la nota media del expediente académico ponderada según los siguientes coeficientes:

	Coeficiente	Valor
En función de la duración de estudios anteriores.	KD	1 para licenciados, ingenieros y arquitectos
		0,9 para resto.
En función del perfil académico de investigación y profesional.	KP	De 0,5 a 1,5 en función de la adecuación del Curriculum Vitae al objetivo del master y la vinculación con los grupos de investigación participantes en el master.
En función del número de créditos matriculados	KC	1 si se ha matriculado de 30 o más créditos
		$n/30$ con n =créditos matriculados para el resto.

El plan de estudios del Máster se organiza en los cuatro módulos que se presentan en la siguiente tabla. Para alcanzar el título de Máster, los estudiantes deberán cursar un mínimo de 72 ECTS, incluyendo el Trabajo Fin de Máster (TFM).

MÓDULO	Asignaturas	ECTS	Semestre
MÓDULO M1: FUNDAMENTOS AVANZADOS EN ENERGÍAS RENOVABLES (módulo de 28,5 ECTS de asignaturas obligatorias)	Evaluación de recursos energéticos de carácter renovable	6	2º
	Aspectos socioeconómicos de las energías renovables	4,5	2º
	Tecnología de captadores fotovoltaicos	3	1º
	Generadores eléctricos	4,5	1º
	Electrónica de potencia	4,5	1º
	Electrónica de potencia II	1,5	1º
	Comunicaciones en sistemas de energías renovables	4,5	2º
MÓDULO M2: TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS ASOCIADAS A LAS ENERGÍAS RENOVABLES (módulo con 25,5 ECTS de asignaturas obligatorias)	Sistemas eólicos I	3	1º
	Sistemas eólicos II	4,5	1º
	Sistemas fotovoltaicos	7,5	1º
	Integración en la red eléctrica de energías renovables	3	1º
	Almacenamiento de energía eléctrica	3	2º
	Análisis y diseño de instalaciones aisladas	4,5	2º
MÓDULO M3: OTRAS TECNOLOGÍAS Y ASPECTOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES (materias optativas)	Biomasa y biocarburantes	3	2º
	Energía solar térmica y termoeléctrica	3	2º
MÓDULO M4: TRABAJO FIN DE MÁSTER (obligatorio)	Trabajo Fin de Máster	12	
MÓDULO M5: COMPLEMENTO AL TRABAJO FIN DE MÁSTER (Optativo)	Complemento al Trabajo Fin de Máster	6	

Los estudiantes tienen que cursar de forma obligatoria los dos primeros módulos M1, M2, así como el correspondiente al Trabajo Fin de Máster (módulo M4). Además es necesario cursar al menos 6 ECTS de materias optativas, para lo cual se puede optar por cursar asignaturas del módulo de optatividad (M3) o bien cursar el módulo M5 de Complemento al Trabajo Fin de Máster.

El módulo M1 incluye aquellas materias consideradas transversales para la formación en energías renovables, mientras que M2 profundiza en las distintas tecnologías específicas de las energías renovables. En el módulo M1, los estudiantes reciben una formación avanzada de conceptos comunes a las energías renovables, como son la evaluación de recursos, las implicaciones socioeconómicas, los generadores eléctricos y sistemas electrónicos de potencia utilizados en energías renovables, y las tecnologías de comunicación asociadas a las plantas y sistemas renovables. El módulo M2 profundiza en las tecnologías específicas de energías renovables, principalmente eólica y solar fotovoltaica, y en las implicaciones tecnológicas que la integración de las energías renovables tiene en los sistemas conectados a red y aislados. Las materias que deben cursar los estudiantes en ambos módulos alcanzan 54 ECTS.

El tercer módulo, M3, es de carácter optativo y permitirá al estudiante cursar un mínimo de 6 ECTS. De cualquier modo, el estudiante podrá asimismo cursar más créditos del módulo M3, si así lo desea. El módulo profundiza en otras tecnologías renovables que no han sido analizadas en el módulo M2, como son la energía solar térmica, la biomasa y los biocarburantes.

El cuarto módulo M4 consta únicamente del Trabajo Fin de Máster y, con 12 ECTS, es de tipo obligatorio. La Comisión Académica del Máster y el Tutor darán la información necesaria a los estudiantes para orientarles en la elección tanto de la temática del Trabajo como de los posibles tutores.

De forma alternativa a las asignaturas optativas del módulo M3, el estudiante podrá cursar el módulo de Complemento al Trabajo Fin de Máster (módulo M5). Esta opción permitirá al estudiante realizar un trabajo técnico de mayor extensión que la correspondiente a los 12 ECTS del TFM, situación que habitualmente se plantea cuando dicho trabajo se desarrolla dentro de una empresa o cuando se lleva a cabo un trabajo de carácter investigador. No obstante, a pesar de que los contenidos del TFM y del Complemento al TFM tratarán habitualmente sobre un mismo tema, ambos se evaluarán de forma independiente. En cualquier caso, aunque el estudiante se matricule del Complemento al Trabajo Fin de Máster, también podrá cursar aquellas asignaturas del módulo M3 que desee.

Como conclusión, el estudiante obtendrá el título del Máster una vez cursados los 54 ECTS de los módulos M1 y M2, 6 ECTS bien del módulo M3 o del módulo M5, y los 12 ECTS del módulo M4, sumando un total de 72 ECTS. De forma resumida, las materias impartidas en función de su tipología y créditos asociados, se muestran en la siguiente tabla.

TIPO DE MATERIA	ECTS
Obligatorias (módulos M1 y M2)	54
Optativas (módulo M3)	6
Trabajo Fin de Máster (módulo M4), obligatorio	12
Complemento al Trabajo Fin de Máster (módulo M5), optativo	6
Créditos mínimos para obtención del título	72

*** IMPORTANTE:** La matrícula del Trabajo Fin de Máster se puede realizar con posterioridad al resto de asignaturas (normalmente hasta el mes de abril y siempre antes de la inscripción a la defensa). Por ello, se recomienda no matricularse de dicho Trabajo Fin de Máster (Módulo M4) hasta no tener claro que se va a defender durante ese curso. Lo mismo es extensible al módulo de Complemento al Trabajo Fin de Máster (si se escoge esta opción), ya que ambos módulos M4 y M5 se realizan habitualmente de forma conjunta.

Movilidad nacional e internacional

No se prevén acciones específicas de movilidad nacional o internacional. No obstante, la Oficina de Relaciones Exteriores de la Universidad Pública de Navarra, centraliza, coordina y gestiona la cooperación en el ámbito internacional. Informa y asesora a la comunidad universitaria sobre las diferentes actividades de cooperación en el ámbito internacional. Gestiona los programas internacionales de movilidad dirigidos a la comunidad universitaria. Informa, promueve y gestiona las diferentes actividades de cooperación internacional al desarrollo llevadas a cabo desde la Universidad.