

Plan de Estudios
Doctorado en Ingeniería de la Energía

1. Objetivos

El objetivo general de la carrera de Doctorado es aumentar la generación de los recursos humanos capaces de incorporar y desarrollar conocimientos tecnológicos de primer nivel en el campo de la Energía, que posibiliten el desarrollo productivo del país y permitan adoptar nuevos enfoques que garanticen un uso sustentable de los recursos naturales.

El objetivo específico de la carrera del Doctorado constituye el nivel superior de formación de posgrado en el área de conocimiento de la Energía. Su objetivo es asegurar la formación de investigadores con un alto nivel, que permita el desarrollo de investigación original en el país, así como la incorporación al mismo de la tecnología más avanzada en esta área.

2. Ordenamiento general

La Sub Comisión Académica de Posgrado en el área de Ingeniería de la Energía (SCAPA-E) supervisará las actividades ligadas al desarrollo del Doctorado en Ingeniería de la Energía, sin perjuicio de las competencias que correspondan a la Comisión Académica de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (CAP-FING) y al Consejo de la Facultad de Ingeniería (CFI).

La SCAPA-E estará integrada por un mínimo de cinco docentes, de grado 3, 4 ó 5, de reconocida experiencia en el área de la Energía y temas afines. Este plan se enmarca en la Ordenanza y Reglamento de Posgrado de la Universidad de la República (UDELAR) y de la Facultad de Ingeniería (FING) respectivamente.

3. Requisitos de ingreso

Podrán acceder al Doctorado quienes posean título de Magister en Ingeniería de la Energía, otorgado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, u otra Maestría cuya formación en Energía, a juicio de la SCAPA-E, sea suficiente para realizar la carrera de Doctorado. Con carácter excepcional la SCAPA-E podrá recomendar a la CAP-FING el ingreso a la carrera de Doctorado de candidatos que teniendo el nivel de grado en Ingeniería, demuestren una actividad de carácter científico y/o de innovación tecnológica suficiente y acreditada, que permitan la realización del Doctorado. En este último caso, durante el desarrollo del Doctorado el candidato deberá realizar una actividad programada equivalente a la de la Maestría en Ingeniería de la Energía.

4. Admisión y selección de los candidatos

Las candidaturas deberán presentarse por escrito ante la SCAPA-E, quien deberá elevar un informe a la CAP-FING sugiriendo la aprobación o no de la candidatura. La admisión tendrá en cuenta los antecedentes del candidato, pudiéndose realizar una entrevista a los aspirantes para complementar la información presentada.

La SCAPA-E recomendará el ingreso a la carrera de Doctorado de aquellos candidatos que a su juicio posean el nivel de conocimientos y los antecedentes académicos que habiliten la culminación exitosa de la carrera. En aquellos casos que lo juzgue conveniente y como requisito adicional la SCAPA-E podrá proponer la realización de un examen de ingreso al Doctorado. La CAP-FING resolverá la admisión de cada candidato sobre la base de los antecedentes del mismo y el informe de la SCAPA-E.

Junto con el ingreso del estudiante al Doctorado, la CAP-FING designará un Director Académico del estudiante, quien le orientará durante la duración de la carrera y será responsable ante la institución del desarrollo, tanto de los diferentes aspectos de la Actividad Programada, cuando corresponda, como de la Tesis. El Director Académico deberá ser propuesto por el estudiante o en su defecto por la SCAPA-E, debiendo satisfacer las condiciones académicas establecidas en los artículos 21º y 22º de la Ordenanza de las Carreras de Posgrado de la UDELAR. Para la designación del Director Académico se deberá contar previamente con el consentimiento expresado por escrito del docente involucrado.

5. Formación

El egresado deberá adquirir una capacidad suficiente como para abordar la bibliografía internacional especializada en un área de la Energía y acompañar la evolución de la misma. El egresado adquirirá una formación amplia y profunda en esta área de conocimiento que le permitirá el desarrollo de investigación original y la creación de nuevo conocimiento.

La actividad del estudiante de Doctorado dentro del marco del Plan de Estudios se centrará en la elaboración de una Tesis Doctoral. En forma previa al inicio de su trabajo de tesis, deberá completar una Actividad Programada equivalente a 25 créditos.

En aquellos casos, previstos en el ítem 3 de este Plan de Estudios, en los cuales el estudiante no posea a su ingreso la formación equivalente a la de

Magister en Ingeniería de la Energía, deberá necesariamente en el transcurso de su actividad y en forma previa al inicio de su trabajo de tesis, completar una Actividad Programada equivalente a 100 créditos.

Sin perjuicio de que la evolución del conocimiento en el Área de Energía requiera el ajuste de los contenidos de las áreas detalladas, las mismas estarán integradas por ejemplo por:

- **Materias fundamentales:** Matemática (Estadística, Optimización, Cálculo Numérico), Física (Termodinámica, Electromagnetismo), Transferencia de calor y combustión, Mecánica de los fluidos aplicada, Ingeniería de procesos químicos, físicos y biológicos, Electrotécnica, Investigación Operativa, y Ciencias de la atmósfera.
- **Materias tecnológicas especializadas:** Tecnologías de generación de energía, Tecnologías de producción de combustibles, Tecnologías de acumulación de energía, Procesamiento de combustibles fósiles y de fuentes renovables, Transporte y distribución de energía, Comercialización de la energía, Logística, Control, Simulación de sistemas energéticos, Eficiencia energética, Tecnologías limpias.
- **Materias de Desarrollo y Sociedad:** Regulación legal y económica, Teorías de desarrollo, Ciencias sociales, Aspectos de Impacto ambiental, Planificación Energética, Política Energética.

Se requerirá una formación en las materias fundamentales de al menos 10 créditos de actividad programada, una formación en materias tecnológicas especializadas en el área de la Tesis a desarrollar de al menos 28 créditos de actividad programada y una formación en materias de Desarrollo y Sociedad de al menos 10 créditos.

La unidad de medida de las actividades es el crédito, que tiene en cuenta las horas de trabajo del estudiante en cada actividad específica y equivale a 15 horas de trabajo. La Tesis Doctoral comportará un mínimo de 200 créditos.

La duración prevista para la realización del Doctorado será de tres años como mínimo y de cinco años como máximo.

6. Tesis

El estudiante deberá contar con un Director de Tesis, que deberá ser nombrado por la CAP-FING, a propuesta de la SCAPA-E a lo sumo un año después del ingreso del estudiante.

El tema de la tesis se definirá de mutuo acuerdo entre el estudiante y el Director de Tesis, debiendo ser comunicado por la SCAPA-E a la CAP-FING para su validación. El trabajo de tesis tendrá valor de 200 créditos como mínimo, de acuerdo a lo expresado en el ítem "Formación" de este Plan de Estudios. El núcleo de la Tesis deberá constituir un trabajo científico relevante que implique un aporte personal y original al conocimiento del tema.

Cuando el Director de Tesis considere que el trabajo ha sido culminado, el mismo se presentará por escrito y se defenderá en una exposición oral y pública ante un tribunal designado por el Consejo de Facultad de Ingeniería a propuesta de la SCAPA-E. Dicha tesis deberá ser enviada por el Director de Tesis a los miembros del tribunal y a la SCAPA-E con al menos 2 semanas de anticipación a su defensa. El tribunal estará compuesto por al menos 3 Profesores o Investigadores con formación de posgrado o antecedentes académicos equivalentes.

7. Título

Cuando el aspirante haya completado los requisitos del programa, la SCAPA-E notificará a la CAP-FING quien propondrá al CFI el otorgamiento del título de "Doctor en Ingeniería de la Energía". Este diploma será firmado por el Decano de FING y el Rector de UDELAR.

8. Perfil del Egresado.

El egresado adquirirá una formación superior en el área Energía, que lo capacitará para:

- abordar nuevos temas y tecnologías con profundidad y solvencia, empleando los elementos metodológicos adquiridos en su formación, que le permitirá el desarrollo de investigación original y la creación de nuevo conocimiento científico y tecnológico;
- abordar de manera crítica la bibliografía internacional actualizada en el tema elegido y de acompañar el desarrollo del área, debiendo alcanzar durante el desarrollo de sus estudios de posgrado el estado del arte en la especialidad escogida;
- Abordar los aspectos sociales y económicos asociados a la aplicación y utilización de tecnologías energéticas desde una perspectiva que incluya una concepción del desarrollo nacional evaluando el impacto en distintas variables sociales económicas y medioambientales.

Resolución del Consejo de Facultad de Ingeniería el 19/12/13
Aprobado por el Consejo Directivo Central el 03/06/14
Publicado en el Diario Oficial el 17/06/14