

ANEXO I

MEMORIA JUSTIFICATIVA.

I. Justificación del interés socioeconómico para a Comunidade Autónoma

a) Estudio sobre la incidencia y beneficios generales y económicos derivados de la nueva enseñanza (justificación de la oportunidad de la titulación)

Los beneficios del Programa de Doctorado se vienen concretando desde su implantación en el año 2013 hasta la actualidad, a través de la demanda de plazas y del desarrollo de tesis en las líneas de investigación vinculadas con la energía, el control de procesos y métodos innovadores de docencia. En la memoria de modificación se pueden observar los resultados de investigación a través de publicaciones de alto impacto y el desarrollo de tesis doctorales industriales que activan los procesos de innovación en el tejido industrial de la comunidad autónoma.

b) Carácter esencial o estratégico: respuesta a necesidades prácticas y científicas del SUG.

Los campos y líneas de investigación incluidas en el programa no solo son de especial interés para el desarrollo científico de la comunidad autónoma sino también para la consecución de las directrices del plan estratégico de la UDC, en el cual los aspectos de sostenibilidad y economía circular ocupan un lugar destacado. La relevancia de la optimización, automatización y control de procesos energéticos en la industria y, en particular, en la industria marítima, es indudable y da respuesta a las necesidades de un sector de vital importancia en nuestra comunidad. Por otra parte, la aplicación de la inteligencia artificial y aspectos asociados que forman parte de la aportación de la USAL, permitirá desarrollar metodologías de vanguardia en los ámbitos abordados por el programa.

c) Equilibrio territorial del SUG: Justificación del campus elegido para la implantación de la enseñanza en relación con su especialidad.

La demanda de plazas en los últimos años y las temáticas abordadas justifican plenamente la ubicación del programa en la UDC y más concretamente con profesorado vinculado al Campus Industrial de Ferrol, el Campus InnovaTech y el Centro de investigación de tecnologías navales e industriales. El programa no entra en conflicto con otros programas del SUG, por lo que viene aportando y aportará actividad investigadora puntera en los campos abordados por dicho programa.

II Mercado laboral

a) Estudio de las necesidades del mercado laboral en relación con la titulación propuesta

Haciendo una distinción entre ámbito industrial, académico y administrativo se pueden definir las siguientes necesidades:

La inevitable evolución de la industria hacia la digitalización, la transición energética y la economía circular demanda ya en la actualidad personal experto investigador con competencias recogidas en el programa como el desarrollo de tecnologías para descarbonización (hidrógeno verde, captura de CO₂, almacenamiento energético), optimización de redes eléctricas inteligentes y gestión de la demanda en sistemas energéticos, modelado y simulación de procesos industriales para mejorar la eficiencia energética, aplicación de inteligencia artificial y big data en la gestión de infraestructuras energéticas y de transporte, desarrollo de sistemas de movilidad inteligente y electrificación del transporte, o seguridad cibernética en infraestructuras críticas (redes eléctricas, transporte ferroviario, etc.).

En el mercado académico el crecimiento de la investigación en energías renovables, transporte sostenible e inteligencia artificial aplicada crea oportunidades en universidades y centros de investigación, que precisan perfiles interdisciplinares que combinen muchas de las competencias recogidas en el programa. Buena muestra de ello es la incorporación como docentes de algunos de los egresados en las titulaciones impartidas en la ETS de Náutica y Máquinas y en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol, o como investigadores contratados en proyectos o becados en centros de investigación. El perfil interdisciplinar del egresado favorece su incorporación y liderazgo en proyectos de I+D+i.

Por último, hay que destacar el potencial de incorporación al ámbito administrativo, en particular a la administración marítima tanto nacional como internacional en relación a la Organización Marítima Internacional (OMI). En este último caso, los paneles de expertos relacionados con la sostenibilidad, reducción de la contaminación, eficiencia energética, etc. demandan personal cualificado que encaja plenamente con las competencias alcanzadas en el programa. El diseño de políticas y regulaciones relacionadas con la transición energética, economía circular, digitalización y sostenibilidad en la industria y el transporte entre otros, constituyen una oportunidad de empleo de los egresados del programa.

b) Incorporación de perfiles profesionales en el título vinculados a los sectores estratégicos de Galicia.

Gran parte del alumnado del programa tiene perfil profesional vinculado con el ámbito energético, concretamente con las profesiones vinculadas a la marina mercante o civil, del ámbito docente de formación profesional o universitario y de la administración autonómica o estatal. En cualquier caso son sectores estratégicos vinculados al transporte, la industria, la docencia y la administración.

c) Medidas previstas para el fomento del espíritu emprendedor y el autoempleo de las personas tituladas

La adquisición de las competencias transversales planteadas en el programa permite al estudiante una formación en habilidades de comunicación, flexibilidad e innovación que son necesarias para fomentar el emprendimiento. Así mismo, las actividades formativas están diseñadas para trabajar competencias específicas y fomentar trabajo en equipo y la interacción en el planteamiento de nuevos proyectos. Disponer de convenios de colaboración con universidades extranjeras redunda en este objetivo.

III Demanda

- a) Previsión de matrícula teniendo en cuenta el análisis de la demanda real de los estudios propuestos por parte de potenciales estudiantes y de la sociedad*

De acuerdo con lo indicado en la memoria del programa de doctorado la matrícula prevista estuvo en torno a un mínimo de 10 candidatos y un máximo de 14 por año. Destacar, sin embargo, que la demanda media de candidatos está alrededor de los 24 (min:19-max:32), lo que evidencia un elevado interés por cursar dicho doctorado. Dado que existe un doctorado con alguna similitud y teniendo en cuenta la reducción de las líneas de investigación, tal como aconsejaron los evaluadores, se ha decidido limitar el número de matrícula prevista a ocho estudiantes, dos de ellos extranjeros. Por tanto, siempre se asegura un mínimo de 24 alumnos en el programa de doctorado en los tres cursos académicos que se aconseja duren estos estudios a tiempo completo.

- b) Descripción de medidas previstas para la revisión de la titulación motivada por cambios en la demanda*

4. La evolución de la demanda es revisada anualmente por la CAPD, al igual que otros indicadores que garanticen el buen desarrollo del programa de doctorado. Como ya se ha indicado la demanda se plazas se ha mantenido estable y se considera satisfactoria, no obstante, la reducción de líneas de investigación puede contribuir a una mayor atracción de estudiantes.

IV No duplicidad

- a) Mención de enseñanzas afines preexistentes en esta universidad*

No se aprecia duplicidad con ninguno de los programas de doctorado ofertados por la UDC la USAL

- b) Acreditación de no coincidencia de objetivos y contenidos con otras titulaciones existentes*

Las líneas de investigación del programa marcan una filosofía claramente multidisciplinar que garantizan coincidencias muy bajas con las de otros programas de doctorado vinculados a la ingeniería. Por tanto, se puede acreditar que las coincidencias con otros programas están muy por debajo del 50%.

V Otros

- a) Planificación de la conexión de las titulaciones de grado, máster y doctorado.*

Lógicamente los contenidos han de ofrecer una cierta continuidad respecto a los estudios entre otros de grado y master en Ingeniería Marina, Náutica y Transporte Marítimo, Ingeniería Industrial Eléctrica y Electrónica y Eficiencia Energética y Sostenibilidad. Obviamente, es imposible que exista coincidencia con los objetivos y contenidos de otros estudios de

doctorado existentes en la UDC dado que el programa propuesto es una continuación de titulaciones mayoritariamente únicas en el SUG.

En los últimos años gran parte de los alumnos del actual programa de doctorado pertenecen a las titulaciones de Ingeniería Marina e Ingeniería Industrial en sus múltiples variantes. Además, en el mayor de los casos el Master en Ingeniería Marina propuesto por la propia ETS de Náutica y Máquinas de la UDC ha sido el precursor de dichos estudios para la mayoría de ellos.

Conviene mencionar que ese programa constituye una continuidad, con matices renovados, de los anteriores programas de doctorado vinculados al Departamento de Energía y Propulsión Marina, adscrito a la ETS de Náutica y Máquinas de la UDC. De esta manera, los convenios de prácticas iniciados en los estudios de grado y master se han expandido hacia el doctorado como consecuencia de años de inserción laboral de titulados en los respectivos ámbitos y a su interés en continuar formándose.

El procedimiento docente para dar continuidad a dichos estudios radica en que, una vez que los doctorandos han iniciado sus estudios de tercer ciclo se les ofrece una formación complementaria y específica a las necesidades que el investigador pueda tener en el momento del desarrollo de su tesis doctoral. En este sentido, en anteriores programas de doctorado se han impartido diversos cursos comprendidos bajo una titulación de DEA que, en este momento, se han transformado en líneas de investigación y actividades descritas en la memoria del título.

b) Coherencia de la titulación propuesta con el Plan Estratégico de la universidad proponente.

Existe una total coherencia de la titulación con el Plan Estratégico de las Universidades participantes, concretamente en aspectos como la generación de conocimiento y cuidado del medio natural, con la pertenencia de varios investigadores al campus industrial de Ferrol, al CITENI y al campus BISITE. El programa comparte valores como la calidad de la investigación, la innovación aplicada al tejido industrial y áreas estratégicas como la investigación/transferencia así como la internacionalización a través del convenio firmado con la Universidad Andrés Bello de Chile y otros que están en estos momentos en fase de estudio como la Universidad Internacional Marítima de Panamá..

c) Innovación docente e investigadora: fomento de la utilización de TIC y nuevas tecnologías.

Se pretende intensificar en nuestro programa de doctorado la utilización de las TIC y las nuevas tecnologías incrementando, dada la situación actual las actividades de teledocencia, para favorecer un incremento de la internacionalización de doctorado.

d) Incardinación en redes internacionales de calidad

El profesorado de los diversos grupos de investigación de este programa pertenecen a sociedades internacionales y comités científicos del mayor prestigio a nivel internacional. Este es el caso del IEEE, MIRLAB, KES Internacional y Automar, entre otros. El grupo de investigación BISITE forma parte deo IoT Digital Innovation Hub, que es miembro del DIGIS³ y

colaborador del e4YOU. Además, forman parte de los comités editoriales de revistas científicas como es el caso del Internacional Journal of Energy Science (IJES), Journal of Maritime Research (JMR) y en la organización de congresos nacionales e internacionales del ámbito de la energía (IEEE Conference) y propulsión Marina (Internacional Conference on Maritime Transport) entre otros.

e) Cualquier otra motivación.

Un aspecto importante a resaltar es que el programa de doctorado, en lo que se refiere a su relación con el ámbito marítimo vinculado a los estudios náuticos, es el único en España que se mantiene con personalidad propia y con estrecha relación multidisciplinar con grupos de investigación vinculados a la ingeniería y a sistemas informáticos inteligentes.

REQUISITOS ESPECÍFICOS QUE SE DEBEN JUSTIFICAR:

a) Acreditación del cumplimiento de lo establecido en el artículo 5.4 del Decreto 222/2011

El programa de doctorado cumple con lo establecido en el artículo 5.4 del Decreto 222/2011, dado que se organiza a través de actividades formativas las cuales no requieren una estructuración en créditos ECTS y son tanto de formación transversal como específica. Estas actividades tienen diferentes objetivos y son coherentes con las competencias a adquirir por los estudiantes.

b) Justificación de la previsión mínima de 10 doctorandos.

Existen una serie de másteres que presentan un alto grado de relación con este programa de doctorado como pueden ser entre otros: Máster en Ingeniería Marina, Máster en Náutica y Transporte Marítimo, Máster en Eficiencia Energética y Sostenibilidad todos ellos de la UDC, así como el Máster en Transformación Digital y el de Recursos TIC en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Así mismo, existe una alta capacidad para captar estudiantes de doctorado de procedencia internacional dado el convenio existente con la UNAB de Chile, que garantiza un flujo mínimo de 6 alumnos por curso. En el apartado 3.1 de la memoria se indican estrategias de captación adicionales y propias del programa. Por otra parte, en años precedentes y sin contar con los matriculados en la USAL, se ha alcanzado una media de prácticamente 10 alumnos por año.

ANEXO II Memoria económica (artigo 5.1.b)

Justificación de la viabilidad económica:

La ETS de Náutica y Máquinas, la Escuela Politécnica de Ingeniería de Ferrol y las Escuelas de doctorado de las Universidades de A Coruña y Salamanca, disponen de los medios económicos, técnicos y humanos necesarios para soportar actividades interuniversitarias. Entre ellas, se cuenta con aulas virtuales, de videoconferencia, plataformas de e-learning, recursos bibliográficos, etc. Adicionalmente, se dispone de personal y servicios de apoyo tecnológico para el correcto funcionamiento de estos servicios.

Cada uno de los centros de las Universidades implicadas cuenta con aulas asignadas para la impartición de conferencias y actividades, cada una con capacidad suficiente para los estudiantes matriculados en el programa de doctorado y dotadas con pizarra, cañón de proyección o/y ordenadores. También se dispone de aulas de informática dotadas de suficientes ordenadores con el software adecuado para la impartición del programa de doctorado. Para las actividades interuniversitarias presenciales, configuradas como actividades de formación en la memoria propuesta memoria y en los que participará gran parte del alumnado y profesorado, se dispone en todos los centros de espacios que pueden ser reservados para tal fin.

Los grupos de investigación involucrados en el programa de doctorado han mostrado ser especialmente activos en la captación de fondos en convocatorias competitivas de distintas administraciones (autonómica, estatal y europea) vinculadas a las líneas de investigación propuestas en el programa. Además de los recursos mencionados, todas las universidades implicadas cuentan con servicios específicos de apoyo a la investigación para gestionar proyectos de investigación, contratos, etc.

Los centros participantes cuentan también con bibliotecas en las que existe una dotación amplia y actual de bibliografía matemática, que incluye libros, libros electrónicos, revistas científicas suscritas tanto en formato papel como en formato electrónico, bases de datos, etc. Los principales servicios que se ofrecen son: catálogo automatizado, préstamo domiciliario, préstamo interbibliotecario, formación de usuarios, información bibliográfica, pasaporte para acceso y préstamo interbibliotecario, reproducción de documentos, exposiciones y atención a personas con discapacidad, etc. Además, con el objetivo de ofrecer un servicio de excelencia a los usuarios en el nuevo contexto de la Educación Superior, se han puesto en marcha las siguientes iniciativas generales: reservas en línea, buzones de devolución del préstamo intercampus, repositorio institucional, Dialnet, servicio de atención telefónica, adquisiciones automatizadas, metabúsqueda de recursos electrónicos y sistema de atención virtual al usuario.

– Análisis de las necesidades presentes y futuras en recursos humanos, infraestructuras y otros bienes para la implantación de la titulación propuesta y cuantificación de estas.

No se plantea la necesidad de adquirir recursos materiales y dotar de servicios adicionales a los ya existentes. La financiación de necesaria para las actividades a desarrollar en el programa,

más allá de la propia de las universidades implicadas, por los fondos de los grupos de investigación implicados tal y como se ha indicado previamente.

– Justificación del origen de los recursos necesarios

Los recursos necesarios para la impartición de este Programa de Doctorado serán por tanto suministrados por los centros y grupos de investigación participantes en la propuesta, como se ha mencionado anteriormente. Los grupos asociados a las líneas de investigación del Programa de Doctorado se implicarán en la búsqueda activa de recursos económicos (como vienen haciendo hasta la fecha) con el fin de llevar a cabo las actividades en las que se integran las líneas de investigación del programa de doctorado.