

# MEMORIA JUSTIFICATIVA Y ECONÓMICA

[\(Orden 20 de marzo de 2012 que desarrolla el Decreto 222/2011 de 2 de diciembre por el que se regulan las enseñanzas universitarias oficiales en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia\)](#)

- **DENOMINACIÓN DEL TÍTULO:**
  - **MÁSTER UNIVERSITARIO EN REALIDAD EXTENDIDA**
- **TÍTULO CONJUNTO:**
  - **UNIVERSIDAD COORDINADORA:**
    - **UNIVERSIDADE DA CORUÑA**
  - **OTRAS UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:**
    - **UNIVERSIDADE DE VIGO**

## **ANEXO I Memoria justificativa (artículo 5.1.a)**

## Requisitos generales:

### I Justificación del interés socioeconómico para la Comunidad Autónoma

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

La naturaleza transversal de la tecnología inmersiva relacionada con la Realidad Extendida (XR) hace que sus campos de aplicación sean muy numerosos.

En el estudio “*Galicia 2030: Perfís profesionais para o futuro e novas titulaci3ns e especialidades universitarias*” (Galicia2030<sup>1</sup>) realizado a iniciativa de la Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional da Xunta de Galicia, en colaboración con FEUGA, el 90% de los sectores consultados (aeronáutico, agroalimentario, audiovisual, automoción, bienestar social, comercio, construcción, educación, energía, madera, naval, residuos, salud, servicios profesionales, TIC, logística, gestión del agua) apuestan por la XR y consideran que el rol de experto en XR tendrá relevancia en el futuro.

Varias fuentes<sup>23</sup> indican que a escala mundial las tecnologías inmersivas lograrán un valor de mercado de 650.000 millones de dólares de manera agregada el 2028, con un ritmo de crecimiento anual del 38%. En el continente europeo, donde ya se han desplegado diferentes iniciativas comunitarias en este ámbito, se calcula un crecimiento anual del 36% y que el sector logrará los 71.000 millones de dólares en 2026, con aplicaciones sobre todo en el entorno de los videojuegos.

En el ámbito internacional, las grandes multinacionales del sector informático hacen una decidida apuesta por estas tecnologías: Google, Apple, Microsoft y Meta tienen sus propias versiones de gafas de RV/AR, y la infraestructura necesaria para emplearlas en actividades como redes sociales, entretenimiento o plataforma de formación. Esto implica que cada vez más esta tecnología está al alcance tanto de empresas como de particulares, y que su demanda futura crecerá indudablemente.

En Horizonte Europa<sup>4</sup>, programa marco de investigación e innovación (I+D) de la Unión Europea (UE) para el período 2021-2027, aparecen varios desafíos

---

<sup>1</sup> <https://galicia2030.es/>

<sup>2</sup> Informe: Global Entertainment & Media Outlook 2023-2027, <https://www.pwc.es/es/entretenimiento-medios/assets/gemo-espana-2023-2027.pdf>

<sup>3</sup> <https://market.us/report/extended-reality-market/>

<sup>4</sup> <https://www.horizonteeuropa.es/>

relacionados con áreas directas de aplicación y mención explícita de la XR:

- Salud
- Cultura, creatividad y sociedad inclusiva
- Mundo digital, industria y espacio

En **España**, las comunidades más avanzadas en este campo son Cataluña, Madrid y Euzkadi. Por orden de importancia, los campos de aplicación son el entretenimiento, comercio y marketing, industria, formación y salud. El crecimiento del número de ofertas de puestos de trabajo hace necesario un plan de formación accesible para la ciudadanía.

Concretamente, la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI), del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades<sup>5</sup>, para el periodo 2021-2027 pretende contribuir a una transición industrial facilitando “(...) *el emprendimiento y la mejora tecnológica de las pyme interesadas en promover un cambio tecnológico en ámbitos tales como: la **Industria 4.0**, la sociedad, la economía digital,(...)*”. Y dentro de la línea estratégica Mundo digital, Industria, Espacio y Defensa se hace mención expresa de la Realidad Extendida: “*Tecnologías digitales clave (IoT, blockchain, IA, identidad, **realidad virtual y aumentada**...)*”. Concretamente, la Estrategia Nacional de Industria Conectada 4.0<sup>6</sup> habla de la “Hibridación del mundo físico y digital”, donde se menciona explícitamente esta tecnología: “*Hibridación del mundo físico y digital: los habilitadores de la hibridación del mundo físico y digital permiten conectar el mundo físico con el digital, ya sea captando información del mundo físico (como la sensorica o las redes sociales) o transformando la información digital en un elemento físico (impresión 3D o **realidad virtual**)(...) En el contexto de la Industria 4.0, los **entornos colaborativos** pueden apoyarse y servirse de medios digitales (...)*”

Además, en un informe del año 2023 realizado por InmersivaXR, una asociación de profesionales y empresas de XR, se añade el dato de que, a pesar de la creciente demanda de profesionales en tecnología XR, “*al 84% de las empresas [XR] les resulta difícil encontrar perfiles que se adecúen a sus necesidades. Por ello, también el 84% de las empresas facilita la participación de su plantilla en cursos y eventos como ponentes o formadores para ayudar así a la creación de nuevos profesionales XR. Además, para fomentar su experiencia laboral, el 50% de las empresas cuenta con personal en prácticas.*” (<https://inmersivaxr.com/actividades/industria-xr-2023>)

En cuanto a **Galicia**, la Estrategia RIS3 Galicia 2021-2027<sup>7</sup> plantea en sus 3 retos campos de aplicación directa de la Realidad Extendida y, concretamente, en una de sus 3 prioridades, la digitalización:

---

<sup>5</sup> <https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Estrategias.html>

<sup>6</sup>

<https://www.industriaconectada40.gob.es/estrategias-informes/estrategia-nacional-IC40>

<sup>7</sup> <http://gain.xunta.gal/artigos/67/ris3>

- Desarrollo de propuestas de valor alrededor de los recursos naturales, patrimoniales, culturales y turísticos.
- Fabricación avanzada e inteligente.
- Salud digital.
- Gerotecnologías.

Figura explícitamente también en la Estrategia transfronteriza *Galicia-Norte de Portugal RIS3T*<sup>8</sup>, en su Área estratégica de colaboración Industria 4.0: “(...) gemelos digitales, visualización avanzada de datos, entrenamiento virtual... (...)”

### **Carácter esencial o estratégico: respuesta a necesidades prácticas y científicas del SUG.**

La digitalización de la economía gallega, con la implantación extensiva de la Industria 4.0, el desarrollo de la conectividad avanzada (5G, 5.5G, 6G) y el objetivo clave de la especialización, debe venir marcada por el desarrollo de productos propios y la internacionalización.

El valor diferencial de este Máster en Realidad Extendida (XR) viene dado por:

- Ofrece una visión global del ámbito de la XR y una especialización que no existe actualmente en el SUG.
- Viene definido por un carácter profundamente práctico y aplicado, orientado a la aplicación de esta tecnología en Galicia con un enfoque multisectorial.
- Tiene como eje central un enfoque multidisciplinar, formando a sus estudiantes en cómo gestionar equipos de diversas disciplinas, tanto técnicas (programación software, dispositivos hardware) como de contenidos (imagen, sonido, narrativa) en el flujo de producción de un producto.
- Forma en profundidad a sus estudiantes en una tecnología cambiante y disruptiva, potenciando su adaptación continua a los cambios que aparecen en los campos de la realidad virtual, aumentada y mixta.
- Proporciona una visión holística de todo el proceso de creación y aplicación de un entorno virtual, incluyendo la experiencia de usuario y la innovación como valores centrales.
- Completa su formación técnica con una visión orientada al emprendimiento y la integración de la tecnología en múltiples sectores económicos.
- Tiene el potencial de ser de interés para múltiples disciplinas y diferentes perfiles de destinatarios, ya sean recién titulados o profesionales en activo.

### **Equilibrio territorial del SUG: justificación del campus elegido para la implantación de la enseñanza en relación a la especialización de éste.**

El Máster tiene carácter interuniversitario y se implantará en la Universidade de Vigo y la Universidade da Coruña.

---

<sup>8</sup> <http://gain.xunta.gal/artigos/74/ris3t>

La Universidade de Vigo posee el Campus Vigo Tecnolóxico, donde se sitúa la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación, una de las sedes, mientras que la Universidade da Coruña alberga al Campus Industrial de Ferrol, donde se sitúa la Escola Politécnica de Enxeñaría, la otra sede del Máster. Ambos campus tienen tanto docencia de Grado como Centros de Investigación muy próximos relacionados con los contenidos del máster.

Además, en el Máster se prevé también la participación de profesorado proveniente de:

- Campus Crea de la Universidade de Vigo, para el conocimiento de los procesos de creación de contenidos que, después, serán integrados en las aplicaciones.
- Campus Innova de la Universidade da Coruña, que responde al impacto de la innovación en el crecimiento económico y el desarrollo empresarial
- Universidade de Santiago de Compostela, que cuenta con varios investigadores experimentados en este campo
- Empresas del sector, que, a través de clases magistrales y talleres, puedan complementar la docencia desde el punto de vista de aplicación real en el día a día.

## **II Mercado laboral**

### **Estudio de las necesidades del mercado laboral en relación con la titulación propuesta**

En un reciente informe<sup>9</sup> del ICEX (Ministerio de Economía, Comercio y Empresa), se indica que sólo en España existen alrededor de 200 empresas en el campo de la Realidad Extendida, y que su facturación crece de manera sostenible. Citando únicamente los datos de Realidad Virtual, la facturación pasa de 12 millones de euros en 2018 a 64 en 2022, y con una proyección de alcanzar 196 millones en 2027.

Además, existen diversas líneas de apoyo institucional: el Ministerio de Cultura y Deporte anunció en 2022 una partida de 7.9M€ en ayudas para compañías que creasen experiencias en el metaverso en el contexto de los videojuegos. También se van a reservar 186M€ para impulsar el uso de tecnologías VR y MR en el sector del turismo, y 95M€ en proyectos de VR y AR para la industria.

En Galicia, la Estrategia Galicia Digital 2030<sup>10</sup>, que plantea el uso de las tecnologías

---

9

<https://spainaudiovisualhub.mineco.gob.es/content/dam/seteleco-hub-audiovisual/resources/pdf/Who%20is%20Who%20XR%20from%20Spain%202023.pdf>

<sup>10</sup> <https://amtega.xunta.gal/es/estrategia-galicia-digital-2030>

digitales para contribuir a aumentar la calidad de vida y el desarrollo sostenible en sus tres vertientes: social, económica y medioambiental, cuenta con una inversión pública de más de 2.450M€, incluyendo los nuevos instrumentos de financiación de la Unión Europea (Next Generation IU y Marco Financiero Plurianual 2021-2027), y prevé movilizar más de 1.600M€ de capital personal. Un total de más de 4.000M€ que supone la mayor inversión en materia digital de la historia de Galicia.

Además de en el eje estratégico transversal de especialización tecnológica que plantea la propuesta, la realidad extendida (aumentada, virtual) aparece explícitamente citada en 5 de los 7 ejes estratégicos: *Conectividad digital del territorio, Gobierno y administración inteligente, Sociedad digital e inclusiva, Entorno digital para la salud y el bienestar social y Cultura y turismo inteligente.*

### **Incorporación de perfiles profesionales en el título vinculados a los sectores estratégicos de Galicia**

Galicia es una de las Comunidades en las que hay una presencia moderada e insuficiente de empresas que explotan directamente el campo XR.

Toda esta revolución tecnológica creará nuevos modelos de negocio basados en la convergencia entre las TIC y la industria en general, potenciando la colaboración entre empresas del sector y la creación de nuevas iniciativas, que deberían compensar la escasez actual en Galicia de actividad profesional en estas tecnologías inmersivas. Esto provocará un aumento del volumen de empleo en el horizonte temporal de 2030, como se indica en el estudio antes citado.

Como ya se comentó antes, en el informe Galicia2030 el 90% de los sectores consultados (aeronáutico, agroalimentario, audiovisual, automoción, bienestar social, comercio, construcción, educación, energía, madera, naval, residuos, salud, servicios profesionales, TIC, logística, gestión del agua) apuestan por la XR y consideran que el rol de experto en XR tendrá relevancia en el futuro.

Ejemplos como el del astillero NAVANTIA<sup>11</sup>, sin duda actuará como aliciente para la implantación y desarrollo de las tecnologías inmersivas en Galicia.

Las tecnologías móviles de latencia reducida 5G, 5.5G y sucesivas, junto con, probablemente, el uso de técnicas de *edge computing*, favorecerán el despliegue de la Realidad Extendida a un nivel individual que disparará las aplicaciones basadas en entornos virtuales o de realidad enriquecida. La estimación en dicho estudio, al atribuir a la Realidad Extendida un rol transversal de futuro, pronostica la generación de un mayor volumen de empleo en el horizonte 2030, y más allá. Dentro de las TIC, se espera un crecimiento interanual del 4,36%, lo que dará lugar a un volumen total de casi 7.000 puestos de trabajo de titulados universitarios al final de este período.

---

<sup>11</sup> <https://www.navantia.es/es/navantia-4-0/astillero-5-0/>

## **Medidas previstas para el fomento del espíritu emprendedor y el autoempleo de los egresados**

Este máster se basa en una relación estrecha con empresas ya existentes, pero un tejido tan débil en los temas de Realidad Extendida como el que hay en Galicia necesita que los egresados tengan un papel importante en el futuro del sector en la Comunidad Autónoma.

Medidas previstas:

- Papel relevante de la asignatura “Gestión, emprendimiento e innovación”, con un peso de 6 créditos ECTS, donde la formación en emprendimiento juega un rol central.
- Fomento de la realización de Trabajos Fin de Máster en equipo, alentando a los estudiantes a presentar sus proyectos a iniciativas de incubadoras, como pueden ser Vía Galicia<sup>12</sup>, iniciativas de emprendimiento en las Universidades gallegas (Incubi-Emprende de UVigo, Uninova de la USC, Addventure y Explorer en la UDC).
- ”EmpresaXR”: el programa de actividades que se gestionará desde la coordinación del máster incluirá formación e información sobre las posibilidades de presentar proyectos propios, a ser posible entre varios estudiantes, que puedan optar a entrar en algún programa de incubación de empresas o de captación de fondos.

## **Participación activa de las empresas del sector**

Este máster pretende mantener una relación estrecha con las empresas del sector y esa aproximación se ha comenzado a abordar desde antes de la elaboración de esta memoria. Se han contactado inicialmente a más de 20 empresas de Galicia y el resto de España, a las que se les ha presentado en una reunión de trabajo el borrador del máster, se han recogido sus opiniones con respecto al mismo, incluyendo aspectos técnicos que deberían cubrirse en el mismo, y se ha pulsado su voluntad de colaborar activamente con el máster, tanto en la acogida de estudiantes en prácticas o la (co)dirección de Trabajos Fin de Máster como en la intervención directa de representantes impartiendo charlas, talleres, etc.

Se prevé seguir contactando con más empresas para completar la red de contactos. El programa “EmpresaXR” del máster gestionará toda esta relación.

Además de empresas, también se ha contactado con centros de investigación y clústeres relacionados.

En todos los casos la acogida ha sido muy positiva, subrayando muchas la oportunidad de un máster de este estilo y su intención de colaborar activamente tanto en la parte estrictamente docente (prácticas externas y TFM) como en el conjunto de

---

<sup>12</sup> <https://www.zfv.es/viagalicia/home.html>

actividades que se pretende fomentar.

Indirectamente, además, se ha usado como base el informe Galicia2030, donde aparece un borrador de contenidos y competencias para un máster de Realidad Extendida, borrador realizado consultando a expertos del sector en Galicia.

- Listado de empresas consultadas en Galicia:

Xoia, Navantia, Inditex, Grupo Intaf, CINFO, Norlean, Kendra.

- Listado de empresas consultadas en el resto de España:

ARsoft, xperienciavirtual, Virtualware, bexreal, deusens, imascono, mixonreality, broomx, brainstorm, Magic Fennec, innoarea, ludusglobal, oroi, invelon, spikatech, emersive, ibercover, iAR (industrial augmented reality), renacen.

- Listado de centros tecnológicos y similares:

CITIC, Gradient, AtlanTTic, CIS Tecnoloxía e Deseño, Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol, Centro de Excelencia del Sector Naval - Siemens, Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG), Aimen, Vicomtech.

### III Demanda

**Previsiones de matrícula teniendo en cuenta el análisis de la demanda real de los estudios propuestos por parte de potenciales estudiantes y de la sociedad.**

Se prevé que el Máster en Realidad Extendida (XR) reciba estudiantes, principalmente, de tres fuentes:

- A. (70-80%) Titulaciones del Sistema Universitario de Galicia. Concretamente, los grados mostrados en las Tablas I y II.
- B. (10-30%) Personal de empresa que pretenda actualizar sus conocimientos o reciclarse.
- C. (5-10%) Estudiantes del resto de España, Portugal y Latinoamérica

**Tabla I.** Titulaciones preferentes para la admisión en el Máster de Realidad extendida

Universidad	Grado	Ingreso Oferta de plazas	% Graduación (últimos 3 años)	Egresados
-------------	-------	--------------------------	-------------------------------	-----------



UDC	Ingeniería Informática	264	69% <sup>13</sup>	175
UDC	Ciencia e Ing. de Datos	55	56% <sup>13</sup>	23
UDC	Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	50	43% <sup>13</sup>	14
UDC	Creación Digital, Animación y Videojuegos	50	66% <sup>13</sup>	33
USC	Ingeniería Informática	66	64% <sup>14</sup>	52
USC	Robótica	50	43%	24
USC	Física	90	54% <sup>15</sup>	48
UVigo	Ingeniería de Telecomunicación	150	28% <sup>16</sup>	42
UVigo	Ingeniería Informática	122	61% <sup>17</sup>	74
UVigo	Ingeniería en Electrónica industrial y automática	70	23,33% <sup>18</sup>	20
Interuniversitaria	Inteligencia Artificial	150	69%	103
			<b>TOTAL</b>	608

**Tabla II.** Titulaciones afines para la admisión en el Máster de Realidad extendida

<sup>13</sup> El porcentaje de graduación se mide con respecto a la oferta de plaza en el curso 2020/2021; el número de egresados se obtiene de los proyectos fin de grado presentados en cada curso:

<https://estudios.udc.es/gl/StudyAtUdc/degree>

<sup>14</sup>

<https://www.usc.gal/es/centro/escuela-tecnica-superior-ingenieria/calidad/indicadores/grado-ingenieria-informatica>

<sup>15</sup> <https://www.usc.gal/es/centro/facultad-fisica/calidad/indicadores/grao-fisica>

<sup>16</sup>

[https://teleco.uvigo.es/documentos/calidade/informes/r1\\_de-03\\_p1\\_informerevisiondi\\_reccion2020-21/](https://teleco.uvigo.es/documentos/calidade/informes/r1_de-03_p1_informerevisiondi_reccion2020-21/)

<sup>17</sup> <https://esei.uvigo.es/calidade/indicadores-e-resultados/> Datos 2020-2021

<sup>18</sup> [https://eei.uvigo.es/wp-content/uploads/2022/05/DE-03P-IRD\\_2020\\_21.pdf](https://eei.uvigo.es/wp-content/uploads/2022/05/DE-03P-IRD_2020_21.pdf)

Egresados 2018

Universidad	Grado	Ingreso Oferta de plazas	% Graduación (últimos 3 años)	Egresados
UDC	Ingeniería Eléctrica	45	2% <sup>13</sup>	1
UDC	Tecnologías Industriales	45	41% <sup>13</sup>	18
UDC	Ingeniería Mecánica	45	48% <sup>13</sup>	19
UDC	Ingeniería de Diseño Industrial y desarrollo del producto	70	104% <sup>13</sup>	73
UDC	Ingeniería Naval y Oceánica	45	27% <sup>13</sup>	19
UVigo	Ingeniería Eléctrica	50	16,67% <sup>18</sup>	7
UVigo	Ingeniería en Tecnologías Industriales	80	18,37% <sup>18</sup>	24
UVigo	Ingeniería Mecánica	110	27,34% <sup>18</sup>	47
			<b>TOTAL</b>	208

A continuación se describen los métodos de cálculo específico para algunas de las titulaciones de las Tablas I y II:

- Ciencia e Ingeniería de Datos: los primeros egresados de esta titulación fueron los del curso 2022/2023. Se supone una estabilización en las siguientes promociones con un porcentaje de graduación semejante al de Ingeniería Informática por la UDC.
- Grado en Robótica por la USC: la primera promoción finalizó en el curso 2022/2023. Por tanto, sólo existen los datos de una promoción (<https://www.usc.gal/es/estudios/grados/ingenieria-arquitectura/grado-robotica>)
- Inteligencia artificial: los primeros egresados de esta titulación saldrán en el curso 2025/2026. Se ha supuesto un porcentaje de éxito similar al de Ingeniería Informática por la UDC.

Existen diversas titulaciones que alimentarán el Máster de Realidad Extendida. Con alta probabilidad, alrededor del 70% del alumnado procederá de titulaciones del SUG, un 20% de personal de empresas que pretenda actualizar sus conocimientos o reciclarse, y un 10% del resto de España, Espacio europeo de educación superior y Latinoamérica. Las Tablas I y II muestran una estimación del número de estudiantes

potenciales del SUG. Los cálculos tienen en cuenta las tasas de oferta de plazas y el porcentaje medio de titulados de los últimos 3 años, obtenidos a partir de los informes de los Sistemas de Gestión de la Calidad de los centros correspondientes. De esta manera, se tendría un total de 816 estudiantes potenciales. Asumiendo que solo el 60% cursa un máster, y que se repartiría entre 11 posibles másteres de interés, tendríamos un ingreso del SUG de 44 estudiantes.

### **Descripción de medidas previstas para la revisión de la titulación motivada por cambios en la demanda.**

La consulta a numerosas empresas del sector, descrita en la sección anterior, garantiza que los contenidos van a ser adecuados en el momento de su arranque. Pero un campo tecnológico puntero, y potencialmente disruptivo en ocasiones, debería provocar cambios en los contenidos del máster.

El diseño del plan de estudios se ha realizado de una forma en la que se ha considerado la caducidad futura de algunas aproximaciones usadas a día de hoy y la irrupción de algunas nuevas. Además de la realimentación evidente proveniente del claustro de profesores, la Coordinadora Interuniversitaria del Máster mantendrá una reunión colectiva con las empresas relacionadas con el máster a mediados de cada curso, para valorar posibles modificaciones puntuales en los contenidos tratados a partir del curso siguiente. En caso de que surgiera la necesidad evidente de aumentar o disminuir el peso de alguna tecnología en particular, se podría abordar una modificación puntual del plan de estudios.

## **IV No duplicidad**

### **Mención de enseñanzas afines pre-existentes en esta universidad.**

En todo el SUG parece localizarse solamente 1 sola asignatura aislada, relacionada estrechamente con XR, en cada una de estas titulaciones:

- *(UVigo) Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación*  
Videojuegos y realidad virtual
- *(UVigo) Máster Universitario en Industria 4.0*  
Robótica e realidad virtual na industria
- *(UDC) Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática*  
Realidad aumentada y simulación de procesos
- *(UDC) Máster universitario erasmus mundus en sostenibilidad e industria 4.0*

*aplicada al sector marítimo*

Realidad Virtual y Aumentada para el Diseño del Ciclo de Vida

- *(UDC) Máster universitario en informática industrial y robótica*

Realidad aumentada, visión artificial

pero todas estas asignaturas son casi siempre **optativas**, no obligatorias en cada titulación.

Sólo podríamos considerar como más relacionado con alguna de las técnicas a tratar el *Máster interuniversitario de Visión por computador*, pero este se especializa solamente en el análisis de imagen. También el *Máster en Diseño, Desarrollo y Comercialización de Videojuegos* de la UDC tiene alguna asignatura optativa ligeramente relacionada.

No hay, por tanto, ningún grado ni máster que trate las tecnologías XR como tal para conseguir el perfil deseado.

Obviamente, por su carácter transversal, las tecnologías XR usan conceptos básicos de programación, electrónica y procesado que se tratan en diversos grados del SUG, que son, justamente, los propuestos como perfiles de entrada preferentes y afines que se proponen, como se puede ver en las Tablas I y II.

### **Acreditación de la no coincidencia de objetivos y contenidos con otras titulaciones existentes (coincidencia máxima del 50% de los créditos)**

Como conclusión del apartado anterior, se constata la inexistencia de una titulación en el SUG que permita la formación de un perfil experto en XR. De aquí esta propuesta, que ofrece una especialización técnica que no existe actualmente en el SUG. De hecho, por las conversaciones mantenidas con entidades de fuera de Galicia, el perfil técnico propuesto es un perfil ausente, en general, en el mapa de titulaciones de España.

## **V Otros**

### **Planificación de la conexión de las titulaciones de grado, máster y doctorado**

Las tres universidades del SUG ofrecen títulos de grado, máster y doctorado que pueden conectar potencialmente.

Los **grados** que se identifican como recomendables dentro del perfil de entrada son los siguientes:

- Ingeniería Informática (UDC, UVigo, USC)
- Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (UVigo)
- Ingeniería en Electrónica industrial y automática (UDC, UVigo)
- Ciencia e Ing. de Datos (UDC)
- Creación Digital, Animación y Videojuegos (UDC)
- Robótica (USC)
- Física (USC)
- Inteligencia Artificial (interuniversitario UDC-UVigo-USC)

En cuanto a **másteres** que pudieran tener algún punto de contacto:

- Máster en Visión por Computador (interuniversitario UDC-UVigo-USC-Porto)
- Máster en Diseño, Desarrollo y Comercialización de Videojuegos

pero no lo suficiente para plantear algún tipo de doble titulación o tránsito de estos másteres al que se propone.

En cuanto a los **Programas de Doctorado** que pudieran acoger a estudiantes de este máster, existen diversos programas posibles en las universidades del SUG, debido justamente al carácter transversal de los contenidos del máster.

Como más directamente relacionados podríamos considerar los Programas de Doctorado en: Tecnologías de la información y las comunicaciones (UVigo), Sistemas de Software Intelixentes e Adaptables (UVigo), Tecnologías de la información y las comunicaciones (UDC), Tecnologías de la información y de las comunicaciones en redes móviles (UDC) e Investigación en Tecnologías de la Información (UDC, USC).

Y como afines, donde tienen cabida líneas de investigación muy relacionadas con el máster podríamos nombrar los siguientes Programas de Doctorado: Investigación en Tecnologías y Procesos Avanzados en la Industria (UVigo), Geotecnologías Aplicadas a la Construcción, Energía e Industria (UVigo), Protección del Patrimonio Cultural (UVigo, UDC, USC), Ingeniería naval e industrial (UDC) y el de Ingeniería para el Desarrollo Rural y Civil (USC).

Incluso algún otro Programa de Doctorado no mencionado podría ser un lugar apropiado, una vez acabado este máster, por su transversalidad ya mencionada.

### **Coherencia de la titulación propuesta con el Plan Estratégico de la universidad que hace la propuesta**

La titulación propuesta encaja adecuadamente dentro del Plan Estratégico de la UDC para el período 2022-2026. De manera global, la titulación se adapta completamente a la visión general del mencionado Plan Estratégico, que busca afrontar los nuevos retos globales relacionados con la digitalización y la sostenibilidad.

De manera específica, la titulación enlaza con la visión de la UDC en los puntos del Plan Estratégico:

- Digitalización y transición ecológica; la naturaleza de los entornos virtuales permite eliminar la mayor parte de las necesidades de recursos materiales y de fabricación de los procedimientos tradicionales de diseño y fabricación de productos.
- Potenciar una formación orientada a la inserción laboral y promover el emprendimiento para los egresados/as, al tratarse de una disciplina que permite la creación de pequeñas empresas asumiendo unos requisitos económicos moderados.
- Impulso de convenios de doble titulación con universidades de prestigio.
- Fomento de la compatibilidad de la formación con la actividad profesional del estudiantado: flexibilidad en la oferta formativa a través de modalidades que faciliten la conciliación personal y laboral; el carácter semipresencial de la titulación permite este tipo de planificaciones flexibles.
- Creación de nuevas titulaciones que den cobertura a nuevos sectores estratégicos del entorno.
- Incorporación de profesorado con competencias docentes específicas en los grados y másteres; en esta titulación es posible aprovechar los resultados de la investigación del personal docente en temáticas de vanguardia.
- Orientación de los TFG y TFM a resolver necesidades y casos prácticos en empresas e instituciones, en los casos que sea posible, factible o haya sentido.
- Promoción/refuerzo dentro de los títulos o de los centros a la organización de seminarios para estudiantes impartidos por profesionales externos, teniendo en cuenta el interés manifestado por empresas del sector.
- Promoción de actividades de formación e información sobre emprendimiento que, en última instancia, conduzcan a la consideración de la UDC como “universidad emprendedora”.
- Evolución del número de nuevos estudiantes de grado y máster: mantener el número de alumnos de grado e incrementar el número de estudiantes de máster en un 5%.

### **Innovación docente e investigadora: fomento de la utilización de TIC y nuevas tecnologías**

Al ser un máster técnico del ámbito tecnológico es natural usar TIC y nuevas tecnologías, ya usadas en los grados de donde provendrán los estudiantes de entrada.

Se trabajará con una plataforma docente (tipo Moodle) como elemento central de gestión de material, propuesta de actividades en remoto y calificaciones.

Se hará uso de plataformas específicas, dependiendo del tipo de trabajo a realizar en la asignatura, para fomentar el trabajo colaborativo (tipo Trello, Miro, Notion, github,

...).

La comunicación remota, necesaria tanto para las clases síncronas como para, en muchos casos, las reuniones de trabajo, se establecerá usando herramientas específicas (Microsoft Teams, Discord, Slack, ...).

Todas estas tecnologías son conocidas, de una u otra forma, tanto por el estudiantado como por el profesorado del máster, por lo que no se contempla ninguna actuación específica además de la obvia: ponerlas a disposición de los implicados.

### **Incardinación en redes internacionales de calidad**

La Universidade da Coruña forma parte de los programas Erasmus+ ([https://www.udc.es/en/ori/infestudantesextranxeiros/mobilidade\\_Erasmus/](https://www.udc.es/en/ori/infestudantesextranxeiros/mobilidade_Erasmus/)) y ha alcanzado el sello de calidad HRS4R (Human Resources Strategy for Researchers), otorgado a las instituciones de investigación que han progresado en alinear sus políticas de recursos humanos con los principios de calidad establecidos (<https://www.udc.es/es/investigacion/hrs4r/>).

El Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (GETT) de la Universidad de Vigo cuenta con la acreditación EUR-ACE®, considerada la más prestigiosa que puede obtener un título de ingeniería en Europa. Bajo la supervisión de la Red Europea de Acreditación de Educación en Ingeniería (ENAE, European Network for Accreditation of Engineering Education), garantiza la calidad de los programas de estudios de ingeniería en Europa.

## **Requisitos específicos:**

### **Acreditación del cumplimiento de por lo menos, tres requisitos de los previstos en el artículo 5.1 (grado) o 5.2 (máster) del Decreto 222/2011**

Este máster reúne más de 3 de las condiciones marcadas por el Decreto 222/2011, del 2 de diciembre de 2011, por el que se regulan las enseñanzas universitarias oficiales en Galicia, como se ha justificado en las secciones anteriores:

- I. Es interuniversitario. Coordinado por la Universidade da Coruña y con participación de la Universidade de Vigo.
- II. Tiene una orientación laboral o práctica.
- III. Cubre la formación superior de personal en áreas de elevada demanda laboral.
- IV. Tiene garantizadas las prácticas externas del estudiantado.

### **Justificación de la previsión mínima de 20 alumnos de nuevo ingreso.**

En el apartado 3.1 de la sección anterior (Requisitos Generales) se han presentado datos de que existen diversas titulaciones del SUG que alimentarán el máster de

Realidad Extendida (ver Tablas I y II), con un total de 816 estudiantes potenciales. Asumiendo que solo el 60% cursa un máster, y que se repartiría entre 11 posibles másteres de interés, tendríamos un ingreso del SUG de 44 estudiantes. En todo caso, a los 44 estudiantes estimados habría que sumar los potenciales estudiantes ajenos al SUG, tanto los atraídos por el título de otras comunidades autónomas, como del Espacio Europeo de Educación Superior como de América Latina, que en los últimos años fueron contratados a través de programas como las becas de Excelencia Juventud Exterior de la Xunta de Galicia para los másteres. Además, se tendrá que sumar personal de empresas que pretenda actualizar sus conocimientos o reciclarse.



# **ANEXO II Memoria económica (artículo 5.1.b)**

## **Justificación de la viabilidad económica:**

- *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.*
- *Justificación del origen de los recursos necesarios*

## **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.**

### **Recursos humanos**

Las Universidades participantes proponen la implicación de las siguientes Áreas de conocimiento:

- **Universidad de A Coruña**  
Arquitectura de Computadores, Tecnología Electrónica, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Ingeniería Mecánica, Organización de Empresas, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría.
- **Universidad de Vigo**  
Ingeniería Telemática, Teoría de la señal y comunicaciones, Ingeniería cartográfica, geodesia y fotogrametría, Comunicación Audiovisual y publicidad, Dibujo, Organización de Empresas y Marketing, Tecnología Electrónica.

Las áreas no tienen la misma implicación, por lo que el número de personal necesario puede ser mayor o menor según el caso. En todas ellas hicieron constar la disponibilidad actual de personal adecuado para las asignaturas donde están implicados. También estas áreas tienen acreditada su idoneidad, a través de líneas de investigación activas y contratos con empresas, en las metodologías, técnicas y herramientas aplicadas en las tecnologías inmersivas que posibilitan la llamada Realidad Extendida (XR).

## **Infraestructuras y otros bienes**

Debido al carácter presencial, en su modalidad de presencia física y también virtual, se debe disponer de **aulas de videoconferencia** donde se imparta la docencia tanto a los estudiantes que están presentes en la sala donde está físicamente el profesor, como a los que están presentes en el aula remota, donde lo está de forma virtual. Por supuesto, permitiendo la interacción bidireccional.

Para impartir la docencia práctica se necesita algún **equipamiento hardware** que no está disponible a día de hoy, especialmente gafas de realidad aumentada y virtual. Las tecnologías inmersivas están en continuo cambio, lo que acelera la caducidad de cualquier equipamiento relacionado. Una parte de este equipamiento, que posibilite la impartición del máster, se puede dotar a través del propio presupuesto de los Centros donde se imparte el máster, pero sería recomendable disponer de una financiación extra por parte de la Secretaría Xeral de Universidades da Xunta de Galicia para disponer de más equipos y modelos más sofisticados. Además, el Campus Industrial de la UDC dispone generalmente de fondos para el impulso de las titulaciones nuevas y de las existentes.

## **Justificación del origen de los recursos necesarios**

Para la puesta en marcha de este máster se estiman las siguientes aportaciones:

- Universidades: acceso a las infraestructuras ya existentes, con el apoyo del personal necesario para su gestión. Incorporación del profesorado al POD de cada área implicada. Adquisición de equipamiento mínimo.
- Secretaría Xeral de Universidades da Xunta de Galicia: una aportación económica a mayores posibilitaría dotar al máster con un equipamiento más completo.
- Empresas: se buscará el patrocinio de empresas del sector, tanto con aportaciones económicas o materiales, como mediante la participación de su personal en las actividades de la acción “EmpresaXR”, presentada en la memoria de verificación.