



## **MEMORIA XUSTIFICATIVA E ECONÓMICA DO CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE A AXENCIA PARA A MODERNIZACIÓN TECNOLÓXICA DE GALICIA (AMTEGA), REDES DE TELECOMUNICACIÓN GALEGAS RETEGAL, S.A. E A UNIVERSIDADE DE VIGO PARA A REALIZACIÓN DA SEGUNDA EDICIÓN DO CURSO DE ESPECIALISTA EN TECNOLOXÍAS DE QUINTA XERACIÓN (5G)**

### **Antecedentes**

A **Amtega**, tal e como se recolle no Decreto 9/2021, do 21 de xaneiro, polo que se suprime o Centro Informático para a Xestión Tributaria, Económico-Financeira e Contable (CIXTEC) e se modifica o Decreto 252/2011, do 15 de decembro, polo que se crea a Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia e se aproban os seus estatutos, ten como obxectivos básicos a definición, o desenvolvemento e a execución dos instrumentos da política da Xunta no ámbito das tecnoloxías da información e comunicacións, e a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico.

Os seus estatutos atribúenlle, entre outras, as seguintes competencias e funcións: a dirección e xestión de todas as actuacións da Xunta en materia de tecnoloxías da información e as comunicacións e o deseño e liderado de iniciativas que contribúan a impulsar o desenvolvemento da Sociedade da Información en Galicia, garantindo os dereitos dos cidadáns e eliminando as barreiras que se opoñan á expansión e ao uso das novas tecnoloxías.

**Redes de Telecomunicación Galegas Retegal, S.A. (RETEGAL)**, constitúe unha entidade das comprendidas non ámbito da Lei 16/2010, do 17 de decembro, de organización e funcionamento da Administración xeral e do sector público autonómico de Galicia, adscrita á AMTEGA a través da área de



Infraestruturas e Telecomunicacións, e creada para a prestación de servizos de telecomunicacións na Comunidade Autónoma de Galicia.

Creada mediante Decreto 58/1997, do 20 de febreiro, da consellería de Economía e Facenda, xestiona e explota infraestruturas, sistemas e servizos de telecomunicacións no ámbito territorial da Comunidade Autónoma. Así, Retegal constitúe unha sociedade mercantil pública autonómica, declarada medio propio instrumental e servizo técnico da Administración da Xunta de Galicia, que ten por obxecto, con carácter xeral, a realización, por si ou a través de terceiros, da xestión e mantemento das infraestruturas, sistemas e servizos de telecomunicación institucionais en Galicia.

En data 06 de novembro de 2018, se asinou o Convenio de colaboración entre a Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia, Telefónica Móviles España, S.A.U., Orange Espagne, S.A.U., Vodafone España, S.A. e Redes de Telecomunicación Galegas RETEGAL, S.A. para a constitución do Nodo de Cooperación 5G de Galicia e a realización de diversas probas de concepto no eido do 5G na comunidade autónoma de Galicia (en adiante CONVENIO), co obxecto de constituír o Nodo de Cooperación 5G de Galicia definido na Medida 2 do Plan Galicia 5G e promover o desenvolvemento de diferentes probas de concepto coa utilización da tecnoloxía 5G na Comunidade Autónoma de Galicia, contempladas na Medida 3 do Plan Galicia 5G.

O dito CONVENIO recolle na súa cláusula sexta que durante a súa vixencia, outros axentes do ecosistema 5G, vinculados ao desenvolvemento das probas de concepto obxecto dese CONVENIO ou con interese en formar parte do Nodo de Cooperación 5G de Galicia, poderán adherirse ao mesmo e colaborar activamente para a consecución dos obxectivos establecidos mediante a sinatura dunha Addenda ao texto do CONVENIO, asinado polo interesado así como por RETEGAL e AMTEGA.

O Nodo de Cooperación 5G de Galicia ten como principal obxectivo actuar de concentrador e catalizador dos retos das empresas e usuarios integrantes do ecosistema 5G, así como dos avances experimentados na devandita tecnoloxía.

En data 27 de febreiro de 2019, a Universidade de Vigo asina a addenda para a súa adhesión ao Nodo de Cooperación 5G de Galicia, como entidade integrante do ecosistema 5G de Galicia, especialmente na súa faceta académica e formadora e no seu rol de investigadora no ámbito das 5G, a través dos seus grupos de investigación, asumindo os termos establecidos no CONVENIO que lle aplican como membro do Nodo de Cooperación 5G de Galicia.

En data 14 de maio de 2019 se constitúe a Comisión de Seguimento do devandito Convenio, na que se plantexa como 3º punto da Orde do día, a aprobación do programa do curso de especialista en 5G da UVIGO, así como da aportación de 7.000,00 euros por parte de Retegal, que se detraerían dos compromisos asumidos por dito operador no marco do convenio, que servirían para rebaixar os custos de matrícula dos estudantes así como para abonar gastos do profesorado externo.

Entre os acordos ratificados na acta da devandita Comisión de Seguimento, os operadores integrantes do Nodo de Cooperación 5G de Galicia (Movistar, Orange e Vodafone), se acorda expresamente:

- Enviar experto/s, na xornada inaugural, para que imparta/n unha charla de 30-40 minutos.
- Facilitar o achegamento dos estudantes ao mundo laboral coa posible participación como co-tutores nos proxectos final de curso.

- Favorecer a incorporación dos estudantes nas becas que teñan dispoñibles en cada momento e poder favorecer así a súa incorporación ao mercado laboral.
- Facilitar a difusión da realización do curso a través das canles dispoñibles.

### Razóns de oportunidade e obxectivos

O obxecto do presente convenio é a colaboración entre a UVIGO, AMTEGA e RETEGAL para o desenvolvemento da segunda edición curso de “Especialista en Tecnoloxías de Quinta Xeración (5G)” (en diante o Curso) enmarcado no Programa de Títulos propios da Universidade de Vigo, co programa que se xunta no Anexo I.

### Financiamento

O orzamento estimado de gasto para o desenvolvemento da actuación prevista no convenio é de 37.625,00 € (+ IVE)

CONCEPTO	CUSTE
10 becas para desempregados/estudantes	8.400,00 €
15 becas para persoas en activo	5.400,00 €
Custes profesorado (100 horas a 125 €/hora)	12.500,00 €
Custes profesorado UVIGO (proxecto) - 240 € por proxecto	6.000,00 €
Custes Dirección/Coordinación	1.200,00 €
Custes da Universidade	2.320,00 €
Organización	696,00 €
Material funxible	425,00 €
Outros gastos	684,00 €
<b>TOTAL CUSTES ESTIMADOS</b>	<b>37.625,00 €</b>

Estímanse a matriculación de 25 alumnos cun pago de matrícula estándar por valor de 1.200,00 €, acadando un total de 30.000,00 €.

RETEGAL aportará unha partida económica valorada en 7.000,00 € (+IVA) e con cargo ao exercicio orzamentario 2021, que deberá destinarse á dotación das becas para persoas en activo e persoas desempregadas/estudantes outorgadas pola Universidade de Vigo, así como para aboar gastos do profesorado externo vinculado ao Curso, conforme á seguinte distribución por anualidades:

	<b>2021</b>
RETEGAL	7.000,00 €

A achega de Retegal deberá destinarse, exclusivamente, á compensación dos gastos asumidos pola Universidade de Vigo polos seguintes conceptos:

1. dotación das becas para persoas en activo e persoas desempregadas/estudantes outorgadas pola Universidade de Vigo
2. gastos do profesorado externo vinculado ao Curso.

Sen prexuízo das anteriores finalidades, a achega por RETEGAL non se efectúa a título oneroso tendo como principal causa a compensación de parte dos gastos nos que poida incurrir a Universidade de Vigo e facilitar así o desenvolvemento da actividade conveniada.

Con carácter xeral, e de acordo co establecido no artigo 29 da Lei 9/2007, do 13 de xuño, de subvencións de Galicia, consideraranse gastos subvencionables aqueles que, de xeito indubidable, respondan á natureza da actividade subvencionada e se realicen dentro do período comprendido entre o 1 de xaneiro de 2021 e a data límite de xustificación do convenio.

Os custos correspondente as dietas, viaxes, consumibles, formarán parte da xustificación da subvención, sempre que sexan imputados pola Universidade de Vigo á actividade subvencionada e, en todo caso, na medida na que tales custos

correspondan ao período no que efectivamente se realiza a actividade.

O importe do IVE non se considerará gasto subvencionable cando sexa susceptible de recuperación ou compensación, salvo que se acredite a exención do mesmo e consecuentemente non resulte recuperable para o beneficiario.

Os gastos xerais da UVIGO vinculados directamente á execución das actuacións recollidas na cláusula 2ª poderán imputarse con cargo ao presente convenio, ata un límite do 10% do total da subvención establecida nesta cláusula.

De conformidade co establecido no artigo 29.3 da Lei 9/2007, do 13 de xuño, de subvencións de Galicia, cando o importe do gasto subvencionable supere as contías establecidas na normativa de contratos do sector público, para o contrato menor, o beneficiario deberá solicitar como mínimo tres ofertas de diferentes provedores, con carácter previo á contratación do compromiso para a obra, a prestación do servizo ou a entrega do ben, agás que polas súas especiais características non exista no mercado suficiente número de entidades que as realicen, presten ou subministren ou agás que o gasto se houberse realizado con anterioridade á solicitude da subvención.

En ningún caso o custo de adquisición dos gastos subvencionables poderá ser superior ao valor do mercado.

Considérase gasto realizado o que foi efectivamente pagado con anterioridade á finalización do período de xustificación determinado neste convenio.

A achega económica outórgase ao amparo do disposto no Regulamento (CE) 1407/2013 da Comisión, do 18 de decembro de 2013, relativo á aplicación dos artigos 107 e 108 do Tratado de funcionamento da Unión Europea ás axudas de minimis (DOUE 24/12/2013, L352/1), quedando condicionada polo establecido na normativa comunitaria sobre esta materia.

Por todo o anterior, PROPONSE a tramitación dun expediente de autorización de gasto por importe de 7.000,00 €, con cargo aos orzamentos de RETEGAL, xa reservados para a sinatura do Convenio anteriormente citado.

Santiago de Compostela, 03 de novembro de 2021

A directora xerente

## ANEXO I

### PROGRAMA DO CURSO

#### “Especialista en Tecnoloxías de Quinta Xeración (5G)”

##### Programa docente

**Lugar:** Vigo

**Centro:** Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

**Horarios:** xoves e venres pola tarde

##### ***Datos administrativos***

##### ***Datos do Profesorado***

PROFESORADO do Curso:

Nome profesor/a	Empresa/institución	Horas
Candal Ventureira, David	UVIGO	2.5
Cuiñas Gómez, Iñigo	UVIGO	10
Fernández Veiga, Manuel	UVIGO	5
Fondo Ferreiro, Pablo	UVIGO	2.5
García Sánchez, Manuel	UVIGO	10
García Rois, Juan	UVIGO	2.5
Gil Castiñeira, Felipe	UVIGO	5
González Castaño, F. Javier	UVIGO	5
López Valcarce, Roberto	UVIGO	5
Lorenzo Veiga, Beatriz	UVIGO	2.5
Mosquera Nartallo, Carlos	UVIGO	5
Pérez González, Fernando	UVIGO	5
Torío Gómez, Pablo	UVIGO	5
Tutores Proyectos	UVIGO	100
Castedo Rivas, Luis	Universidade da Coruña	5
Especialistas empresas		30

Profesor coordinador do curso: D. Iñigo Cuiñas Gómez e D. Manuel Fernández Veiga

## TEMARIO do Curso de Especialista en Tecnoloxías de Quinta Xeración (5G)

*Indicar os coñecementos previos necesarios para o seguimento do curso:*

Coñecementos previos: alumnos ou titulados en Máster en Enxeñaría de Telecomunicación, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, Enxeñaría de Telecomunicación, Enxeñaría Técnica de Telecomunicación, profesionais relacionados co título cun mínimo de 3 anos de experiencia profesional, titulados en Enxeñaría Informática

### Obxectivos da materia:

1. Reciclar profesionais do sector da telefonía móbil celular nas características novidades de 5G.
2. Completar a formación de titulados de grao do ámbito da Enxeñaría de Telecomunicación, ou das TIC en xeral, especializándoos en 5G.

### Temario teórico-práctico

Horas totais = 200 horas

Tema	Contido
Introdución a 5G	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Xornada inauguración</li> <li>o Introducción á telefonía móbil e á evolución nas diferentes xeracións.               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿A qué nos enfrontamos?</li> <li>Filosofía do sistema</li> </ul> </li> <li>o Elementos dunha rede 5G               <ul style="list-style-type: none"> <li>Arquitectura</li> <li>Estándares</li> <li>Tecnoloxías base</li> <li>Efectos do cambio nas operadoras</li> </ul> </li> </ul>
O Sector Radio	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Propagación de ondas en frecuencias milimétricas e de microondas</li> <li>o Antenas multifeixe</li> <li>o Planificación celular</li> <li>o MIMO masivo</li> <li>o Especificidades do 5G de cara a operadores</li> </ul>
Codificación e modulacións	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma de onda NR</li> <li>- Capacidade de canle</li> <li>- Tratamento de sinais multiantena (énfase en MIMO masivo)</li> <li>- Conformación de feixe, precodificación e receptores</li> <li>- Tratamento de sinais en bandas milimétricas</li> <li>- Soporte a M2M</li> </ul>

Tema	Contido
	- Seguridade en capa física - Técnicas de acceso múltiple: acceso ortogonal e non ortogonal, acceso masivo.
Capa de rede	- Arquitectura do núcleo de rede. Arquitectura orientada a servizos - Virtualización e softwarización (Network Function Virtualization – NFV) - Separación dos planos de control e de usuario - “Network Slicing”: Asignación de recursos de rede a servizos e/ou verticais - “Edge computing”: Recursos de cómputo no borde da rede. - Orquestación de servizos. - Novas tecnoloxías: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Data-driven networks”: Cara un plano de control intelicente.</li> <li>• “Coded Cache-aided communications”: Optimizando a distribución de contidos</li> </ul>
Seguridade nas comunicacións	Fundamentos de seguridade en 5G
Casos de uso e aplicacións	- Escenarios de uso de 5G <ul style="list-style-type: none"> <li>• eMBB (enhanced Mobile Broadband)</li> <li>• URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communications)</li> <li>• mMTC (massive Machine Type Communications)</li> </ul> - Estudio de casos de uso e aplicación de 5G a sectores verticais. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servizos de banda larga</li> <li>• Vehículo conectado e transporte</li> <li>• Control de infraestrutura e servizos críticos</li> <li>• Control de dispositivos remotos</li> <li>• Redes de sensores: industria 4.0</li> <li>• Etc.</li> </ul>
Proxecto de fin de curso	o Xornada de operadores: ideas e propostas, ao comenzo o Realización de proxectos individuais, titorizados por profesorado da Escola de Enxeñería de Telecomunicación (coa posibilidade de cotitores de empresas) o Xornada de presentación de proxectos, 3 minutos por proxecto

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS E DOCUMENTACIÓN:

A Documentación darase no desenvolvemento do curso

## **MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN:**

Tipo de Avaliacións: Defensa dos proxectos individuais de fin de curso: Na xornada de presentación, cada alumno disporá de 3 minutos para resumir, en tres transparencias, o proxecto que realizou, e responder ás preguntas dun tribunal formado por tres profesores

## **CRITERIO DE SELECCIÓN DO ALUMNADO:**

Se ofertan 25 prazas. De haber máis solicitudes, se reservarán 5 para estudantes da Universidade de Vigo, que de non cubrirse volverían a sumarse ás de libre acceso. Terán preferencia, por este orden:

1. Titulados de Máster en Enxeñería de Telecomunicación ou Enxeñeiros/as de Telecomunicación
2. Estudantes de Máster en Enxeñería de Telecomunicación
3. Titulados de Grao de calquera das ramas de Telecomunicación ou Enxeñeiros Técnicos de Telecomunicación
4. Profesionais directamente relacionados coa especialidade do título que reúnan os requirimentos legais para cursar estudos universitarios e acrediten un mínimo de 3 anos de experiencia profesional
5. Titulados de Máster en Enxeñería Informática ou Enxeñeiros Informáticos
6. Titulados de Grao en Informática

## **SUPERACIÓN DO CURSO:**

- Asistencia a un mínimo do 80% das clases de aula
- Informe favorable do tribunal dos proxectos individuais