

Financiado de forma conjunta por la Comunidad de Madrid (MADQUANTUM-CM) y por la Unión Europea (DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL) con la línea conjunta de actuación «EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas».

SUMINISTRO-PROCEDIMIENTO ABIERTO

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA NECESIDAD E IDONEIDAD DEL CONTRATO Y EFICIENCIA EN LA CONTRATACIÓN

SUMINISTRO PARA LA ADQUISICIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LOS PROYECTOS COMUNICACIÓN CUÁNTICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID (MADQUANTUM-CM) Y EUROQCI DEPLOYMENT IN SPAIN (EUROQCI-SPAIN) DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Este contrato se realiza en el marco de los fines generales encomendados a la Universidad Politécnica de Madrid, que están orientados a la prestación del servicio público fundamental de la educación superior mediante la docencia, el estudio y la investigación. Estas tareas se prestan en las Escuelas, Facultad, Departamentos y Centros e Institutos de Investigación.

Necesidad e idoneidad:

El objeto de este contrato es el suministro de sistemas de información para satisfacer ciertas necesidades de cómputo en la red infraestructura de comunicaciones cuánticas MadQCI cofinanciadas con los proyectos EuroQCI-Spain y MADQuantum-CM.

La Universidad Politécnica de Madrid, en adelante UPM, a través del Grupo de Investigación en Información y Computación Cuántica de la Universidad Politécnica de Madrid, en adelante GIICC, ha desarrollado varias generaciones de red de comunicaciones cuánticas en Madrid desde 2006, producto de varios proyectos de investigación, tanto regionales como nacionales y europeos. En particular, son de relevancia los relacionados con el programa Quantum Flagship y con la iniciativa EuroQCI. Finalmente, esta evolución ha resultado en la planificación y coordinación de los proyectos que cofinancian este contrato. Uno de ellos, el MADQuantum-CM, se enmarca a nivel estatal en el Plan Complementario en Comunicación Cuántica, de tal forma que se alinea con la visión y misión de Quantum Flagship y EuroQCI.

Esta infraestructura de red ahora llamada MadQCI es, en consecuencia, una iniciativa ideada para la investigación y el desarrollo en comunicaciones cuánticas, duradera en el tiempo, pero cambiante y dinámica. Asimismo, provee la base de conocimiento, técnica y tecnológica necesaria para el despliegue de la infraestructura estable para comunicaciones cuánticas y basada en fibra óptica que aspira crear el Plan Complementario de Comunicación Cuántica en la Comunidad de Madrid con el proyecto MADQuantum-CM como el proyecto EuroQCI-Spain.

En concreto, en MadQCI se ensayan fórmulas avanzadas de operación y gestión de recursos de comunicaciones cuánticas, especialmente dispositivos de distribución cuántica de clave —QKD, por sus siglas en inglés—. Asimismo, se prueban distintas pruebas de concepto, casos de uso, aplicaciones criptográficas, etc. en distintos escenarios de propósito específico. El resultado es una red heterogénea que requiere sistemas informáticos con características distintas según la funcionalidad de red que estén ejecutando —operación, gestión o aplicación— o el dominio de aplicación en que se esté emulando —por ejemplo, aplicaciones comerciales vs. alta seguridad—. El resultado es un expediente con varios lotes.

Las actividades que se hacen en MadQCI forman parte de varias líneas de investigación que, en síntesis, se alinean con las líneas del proyecto MADQuantum-CM:

- Línea 0: Estructuras de Gobernanza del Programa en la Comunidad de Madrid

Financiado de forma conjunta por la Comunidad de Madrid (MADQUANTUM-CM) y por la Unión Europea (DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL) con la línea conjunta de actuación «EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas».

SUMINISTRO-PROCEDIMIENTO ABIERTO

- Línea 1: EuroQCI Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas
- Línea 2: Hardware para comunicaciones cuánticas
- Línea 3: Software para comunicaciones cuánticas
- Línea 4: Hardware para procesamiento cuántico
- Línea 5: Software para procesamiento cuántico
- Línea 6: Recursos Humanos y formación para la innovación y emprendimiento
- Línea 7: Ecosistema de innovación e industrial, difusión y explotación de resultados

Los sistemas informáticos que se van a adquirir sustentarán o asistirán tareas de todas estas tareas. Es de especial relevancia, en todo caso, la primera línea, que dotará de una infraestructura estable de comunicaciones cuánticas al ecosistema en la Comunidad de Madrid; la tercera línea, en la que se desarrolla el sistema de operación y gestión SDN insignia de la UPM en este proyecto; la cuarta línea, en la que se vertebran investigaciones *beyond-QKD*; y la sexta y séptima línea, centradas en el ecosistema, la formación y el emprendimiento.

Las características técnicas del suministro requerido constan en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas, donde se detallan las especificaciones para alcanzar la calidad necesaria.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP) se justifica de este modo la necesidad de proceder a la contratación descrita.

Necesidad e idoneidad específica de la cofinanciación:

El proyecto MADQuantum-CM tiene como objetivo vertebrar y coordinar las capacidades de I+D+i de la Comunidad de Madrid (CM), entre sí y con otras Comunidades Autónomas con intereses comunes, en torno a las Comunicaciones Cuánticas en el marco del Plan Complementario de Comunicación Cuántica cuyo objetivo principal es la alineación de España con las iniciativas clave europeas en el ámbito de la Comunicación Cuántica, tanto del Quantum Flagship como de la EuroQCI, mediante la creación de infraestructuras punteras y actuando como motor de la industria cuántica europea. El convenio MADQuantum-CM fija como una de sus líneas de actuación “EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas”.

Tal y como se indica en la resolución de esa convocatoria, esta ayuda forma parte de la Inversión 01 “Planes complementarios con las Comunidades Autónomas”, del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que se centra en la “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”. Para esa convocatoria, los coeficientes que le corresponden son: etiquetado verde es 0 % y etiquetado digital es 0 %.

Por otro lado, en el marco también de EuroQCI y el Programa Digital Europa (DEP) para despliegues nacionales, el proyecto europeo EuroQCI Deployment in Spain (EuroQCI-Spain) tiene como objetivo desplegar sistemas y redes cuánticas avanzadas para probar tecnologías de criptografía y comunicación cuántica, e integrarlas con redes de comunicación clásicas. La UPM también ha firmado un convenio para esta financiación.

Ambas ayudas forman parte de una iniciativa global promovida por Europa y además comparten

Financiado de forma conjunta por la Comunidad de Madrid (MADQUANTUM-CM) y por la Unión Europea (DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL) con la línea conjunta de actuación «EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas».

SUMINISTRO-PROCEDIMIENTO ABIERTO

parcialmente la financiación, ya que el proyecto europeo EuroQCI-Spain está cofinanciado con la parte de la Comunidad de Madrid (CM) del MADQuantum-CM (fondos exclusivamente propios de la CM y exentos de fondos PRTR).

En consecuencia, el Suministro objeto del contrato se financia de forma conjunta por la Comunidad de Madrid y por la Unión Europea con la línea de actuación «EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas».

JUSTIFICACIÓN DE LA DIVISIÓN POR LOTES:

Para adecuarse a las necesidades expuestas, se articula una licitación con varios lotes.

Conforme se determinó en Resolución del 21 de diciembre de 2023 de la Dirección General de Investigación e Innovación Tecnológica de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades, es compatible la cofinanciación a cargo de los proyectos MadQuantum-CM y EuroQCI-Spain y no se incurre en doble financiación. En consecuencia, para evitar el fraccionamiento no permitido por el art.99 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, cada lote tendrá unidades de suministro financiadas con la línea de actuación conjunta y otras unidades financiadas afectas exclusivamente a las líneas del MADQuantum-CM. De acuerdo con esa Resolución, la totalidad del suministro será pagada con fondos del MADQuantum-CM, pero parte de él será justificado, también, en el EuroQCI-Spain.

El primer lote articula la adquisición de los equipos informáticos que permitirán ejecutar el *software* experimental elaborado por la UPM de operación y gestión de la red cuántica. En este sentido, debe desplegarse uno por nodo en la red y, dado que hasta el momento se proyectan 26 nodos, se adquiere 30 equipos para dar soporte a tareas de desarrollo. Todos ellos deben ser idénticos para facilitar las tareas de despliegue. La línea de actuación conjunta estimaba un gasto de 60.000 € para este suministro que, sumados a los 50.000 € estimados para líneas del MADQuantum-CM, suman 110.000 € para este lote. Se estima que esta dotación alcanzará para financiar 13 y 17 equipos respectivamente.

El segundo lote articula la adquisición de los equipos informáticos que ejecutarán las aplicaciones en los nodos. En este caso, algunos de ellos son suministrados por otros socios del proyecto — REDIMadrid, por ejemplo— y otros deben tener características específicas, por lo que sólo se adquieren 18 de ellos. También deben ser idénticos para facilitar las tareas de despliegue. La línea de actuación conjunta estimaba un gasto de 50.000 € para este suministro que, sumados a los 8500 € estimados para líneas del MADQuantum-CM, suman 58.500 € para este lote. Se estima que esta dotación alcanzará para financiar 15 y 3 equipos respectivamente.

Por último, el tercer lote articula la adquisición de tres sistemas informáticos provistos de tarjetas tipo GPU y uno específico para su gestión, necesario para la experimentación en aplicaciones criptográficas y sistemas *beyond*-QKD. La línea de actuación conjunta estimaba un gasto de 30.000 € para este suministro que, sumados a los 15.000 € estimados para líneas del MADQuantum-CM, suman 45.000 € para este lote. Se estima que esta dotación alcanzará para financiar 3 y 1 equipos respectivamente.

Todos estos sistemas tienen características dispares, por lo que su adquisición se ha resuelto mediante lotes.

En todo caso, se trata de una estimación, dado que el reparto final de gasto a las dotaciones

Financiado de forma conjunta por la Comunidad de Madrid (MADQUANTUM-CM) y por la Unión Europea (DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL) con la línea conjunta de actuación «EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas».

SUMINISTRO-PROCEDIMIENTO ABIERTO

económicas sólo será posible concretarlo tras la licitación, cuando se conozca el detalle del suministro final y su precio.

Procedimiento de adjudicación:

La propuesta de tramitación del Expediente a través de un **procedimiento abierto**, tal y como se requiere por el artículo 116.4 de la LCSP, queda justificada en tanto que no existen motivos para plantear un procedimiento restrictivo en lo referido a la concurrencia de ofertas.

En definitiva, a través del procedimiento abierto se cumplimenta lo dispuesto en el artículo 131.2 de la LCSP con la utilización de un procedimiento calificado como ordinario, al tiempo de promover la máxima concurrencia en beneficio de los intereses de la Universidad; tampoco existen motivos que llevarían a justificar un procedimiento restringido a fin de realizar una selección previa de las empresas más capaces.

Precio de licitación:

El presupuesto Base de Licitación es de DOSCIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS EUROS (213.500 €) que, con una estimación del IVA del 21% que sería CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS (44.835 €), asciende a DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS (258.335 €).

- Lote n.º 1. Sistemas informáticos para tareas SD-QKD: CIENTO DIEZ MIL EUROS (110.000 €) que, con una estimación del IVA del 21% que sería VEINTITRES MIL CIEN EUROS (23.100 €), asciende a CIENTO TREINTA Y TRES MIL CIEN EUROS (133.100 €).

- Lote n.º 2. Sistemas informáticos para tareas de aplicación: CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS EUROS (58.500 €) que, con una estimación del IVA del 21% que sería DOCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS (12.285 €), asciende a SETENTA MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO (70.785 €).

- Lote n.º 3. Sistemas informáticos provistos de tarjetas GPU: CUARENTA Y CINCO MIL EUROS (45.000 €), que, con una estimación del IVA del 21% que sería NUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS (9450 €), asciende a CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS (54.450 €).

Para llegar a dicha conclusión económica se han tenido en cuenta los actuales precios de mercado en suministros de esta naturaleza.

Plazo de ejecución:

- **El plazo de ejecución** del contrato será de 3 meses; y considerando las características del suministro, no se considerará la posibilidad de prórroga.

Proyecto de Investigación:

El importe del contrato será imputado a la aplicación presupuestaria 620.07 del vigente presupuesto de gasto. El importe del contrato será imputado al Proyecto con código OTT M220021267: Comunicación cuántica en la Comunidad de Madrid (MADQuantum-CM), del que

Financiado de forma conjunta por la Comunidad de Madrid (MADQUANTUM-CM) y por la Unión Europea (DIGITAL-2021-QCI-01-DEPLOY-NATIONAL) con la línea conjunta de actuación «EuroQCI – Hacia una infraestructura Europea de Comunicaciones Cuánticas».

SUMINISTRO-PROCEDIMIENTO ABIERTO

el Investigador Principal (IP) es Vicente Martín Ayuso.

Cofinanciación:

Fuente de financiación: CONVENIO ENTRE LA COMUNIDAD DE MADRID Y LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID (UPM) PARA LA CONCESION DE UNA SUBVENCION DIRECTA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE COMUNICACIONES CUÁNTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID EN I+D+I DENTRO DEL PLAN COMPLEMENTARIO EN EL ÁREA DE COMUNICACIÓN CUÁNTICA EN EL MARCO DEL COMPONENTE 17, INVERSIÓN 01 DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXT GENERATION-EU

Programas UE-Localizador: La Comunidad de Madrid, el Estado a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y la Unión Europea a través de los fondos NextGeneration EU. Componente 17: Inversión 01.

Financiación UE: Sí

Fuente de financiación europea: Digital Europe Programme (DEP).

Financiación UE: Sí

Gasto cofinanciado:

ENTIDAD	AÑO	PARTIDA	IMPORTE
Unión Europea	2024	DEP	169.400 €
Comunidad de Madrid	2024	MADQuantum-CM	88.935 €
Unión Europea	2024	MADQuantum-CM PRTR	0 €

Debido a las limitaciones técnicas del *software* de contratación de la UPM, no será posible publicitar en el anuncio de licitación que a la partida MADQuantum-CM PRTR específica no se imputa ningún coste, pero esta memoria sí se publicará.

En Madrid, a la fecha de la firma electrónica.

El Investigador Principal (IP)

Firma: Vicente Martín Ayuso.