

## FUNDACIÓ PRIVADA I2CAT, INTERNET I INNOVACIÓ DIGITAL A CATALUNYA (EN ADELANTE FUNDACIÓ I2CAT O I2CAT)

EXPEDIENTE: 2025061600

### CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO

#### A. Objeto

**Título:** Adquisición, despliegue y puesta en marcha de equipamiento QKD de variable discreta, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - NextGenerationEU a través del proyecto 6GQuCryptoLab: Laboratorio de Criptografía Cuántica 6G (TSI-064100-2023-14)

**Descripción:** El objeto de este contrato consiste en:

1. El suministro de una plataforma compuesta por un (1) emisor y un (1) receptor DV-QKD;
2. El suministro de una plataforma compuesta por un (1) emisor y un (1) receptor CV-QKD;
3. El suministro de equipamiento experimental QKD con fotones entrelazados incluyendo: (1) módulo de control y medida, un (1) módulo óptico fuente de fotones entrelazados, un (1) módulo óptico de experimentación QKD, un (1) módulo óptico de tomografía de estados cuánticos (TOM), un (1) módulo óptico de interferencia de campos (MI), un (1) módulo óptico de medida del efecto HOM y un (1) módulo óptico de interferencia HBT;
4. El suministro de un (1) analizador de espectro óptico;
5. El suministro de un (1) kit de óptica adaptativa en configuración “woofer-tweeter” con equipamiento y accesorios según requerimientos;
6. El suministro de un (1) generador de señales digitales, 5G y Lora, un (1) analizador de espectro de radiofrecuencia (ESA), un (1) osciloscopio y cables según requisitos;
7. El suministro de una plataforma de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas conformada por: un (1) monitor de cielo, una (1) cámara 360° infrarroja, un (1) sistema de seguimiento automático y un (1) módulo perfilador de turbulencia diurna;
8. El suministro de dos (2) servidores de claves (KMS) con compatibilidad con sistemas QKD;
9. El suministro de dos (2) bancos ópticos, ocho (8) soportes, dos (2) tableros ópticos (“breadboard” o placas de prueba) y dos (2) estructuras de soporte de tableros ópticos;
10. El suministro de un (1) equipo láser con cuatro (4) fuentes de luz láser integradas, cuatro (4) láseres de diodo con monturas, una (1) consola de medición de potencia, una (1) interfaz USB de medición de potencia, dos (2) fotodiodos calibrados medidores de potencia, accesorios requeridos, cuatro (4) atenuadores ópticos sintonizables, ópticas listadas en los requerimientos, componentes optomecánicos,

tornillería y herramienta listados en los requerimientos, fibras ópticas según requerimientos, y un kit extensor fotones entrelazados en polarización.

**Lotes:** Esta licitación se divide en diez (10) lotes, descritos a continuación:

**Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD**

El objeto del lote 1 es parte de la actividad 3.1. Consiste en el suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD. Incluye emisor (Alice) - receptor (Bob) - KMS (key management system) - MS - (gestor del sistema) y kit de coexistencia. Se pretende instalar una plataforma enfocada a comunicaciones cuánticas en espacio libre, típicamente representadas en los casos experimentales y misiones satelitales realizadas hasta ahora por mecanismos QKD basados en variable discreta y con el protocolo BB84 en alguna de sus variantes, como decoy-states.

**Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD**

El objeto del lote 2 es parte de la actividad 3.2. Consiste en el suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD. Incluye emisor (Alice) - receptor (Bob) - KMS (key management system) - MS - (gestor del sistema). Se pretende instalar una plataforma enfocada a comunicaciones cuánticas en espacio libre, típicamente representadas en los casos experimentales y misiones satelitales realizadas hasta ahora por mecanismos QKD basados en variable continua y con el protocolo BB84 en alguna de sus variantes, como decoy-states.

**Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados**

El objeto del lote 3 es parte de la actividad 3.4. Equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados. Permite realizar QKD de tipo BB84 con fotones entrelazados; incluye extensiones para medidas de tipo tomografía cuántica y otras variables de interés para la experimentación con fuentes de entrelazamiento aplicadas a criptografía cuántica.

**Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico**

El objeto del lote 4 es parte de la actividad 3.6. Contempla la adquisición de un analizador de espectro óptico (optical spectrum analyser, OSA por sus siglas en inglés) para analizar el espectro de la luz láser empleada en los experimentos y analizar efectos que ocurren en la transmisión tanto por espacio libre como en fibra, críticos para entender los procesos QKD y ópticos en general.

**Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa**

El objeto del lote 5 es parte de la actividad 3.6. Se compone del sensor de frente de ondas y espejos deformables desplegar un montaje experimental de óptica adaptativa. El objetivo de este montaje es experimentar con frentes de ondas y turbulencia atmosférica en el laboratorio.

**Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

El objeto del lote 6 es parte de la actividad 3.7. Consta de un generador de señales digitales de tipo GNSS, 5G y LoRa para simular protocolos de comunicaciones en diferentes escenarios de laboratorio. También incluye equipo de control y medida compuesto por un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado.

### **Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

El objeto del lote 7 es parte de la actividad 3.6. Equipamiento de monitorización y análisis de las condiciones atmosféricas que tengan un impacto en la operación de comunicaciones ópticas tierra-satélite. Incluye, entre otros: cámaras de gran angular visible e infrarroja, sistema de seguimiento, monitores de temperatura del cielo, perfilador de turbulencia y software de medida, análisis y explotación de los datos.

### **Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

El lote 8 es parte de la actividad 3.5. Consiste en el suministro y despliegue de 2 equipos de nivel 3, para la configuración de escenarios origen - destino con aplicaciones de seguridad como consumidoras de claves QKD. Estos equipos están enfocados a securizar redes TCP/IP y que permiten la conexión con equipos QKD utilizando APIs estandarizadas, para utilizar claves criptográficas QKD en sus mecanismos de seguridad. Esto permite realizar escenarios experimentales con un agente consumidor de llaves y el agente proveedor que es la red de equipos QKD.

### **Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos**

El objeto del lote 9 es parte de la actividad 3.6. Consiste en el suministro e instalación de dos bancos ópticos y dos placas de prueba para el montaje y desarrollo de experimentos ópticos con componentes opto mecánicos y ópticas para fibra y espacio libre.

### **Lote 10: Suministro del laboratorio óptico**

El objeto del lote 10 consiste en el suministro e instalación de equipamientos diversos que forman un laboratorio óptico en su conjunto. Los distintos equipamientos contemplados son:

- Fuentes de luz láser para el desarrollo de experimentos ópticos. Se considerarán diferentes tipos de fuentes y emisiones en diferentes bandas/longitudes de onda de interés para el proyecto y para la realización de los experimentos.
- Herramientas y equipamiento necesarios para llevar a cabo tareas de montaje y alineación de experimentos ópticos en espacio libre con las fuentes de luz láser. Adicionalmente, proporcionan asistencia en las tareas de caracterización y montaje de montajes en fibra óptica y de interfaz fibra-espacio libre.
- Atenuadores ópticos sintonizables mediante fibra óptica. Estos dispositivos permiten la simulación de escenarios donde la atenuación de un link óptico, representado por las fuentes de luz láser, es variable como ocurre en el caso de un pase de satélite.
- Juegos de lentes y ópticas como filtros de densidad media o espectrales. El objetivo de los juegos es tener disponibles diferentes ópticas para el diseño de sistemas ópticos variados que permitan adaptar los haces y características de los láseres y emisiones de los diferentes equipos experimentales.
- Componentes opto-mecánicos necesarios para el soporte, control y posicionamiento de las ópticas sobre los bancos ópticos. Incluyen plataformas de desplazamiento en uno y varios ejes, monturas y raíles entre otros. También incluye el suministro de tornillería y herramientas necesarias para el montaje, manipulación y fijación de las

ópticas y los componentes opto-mecánicos en los bancos ópticos y los despliegues experimentales.

- Fibras ópticas multi- y monomodo para la distribución de luz en los diferentes experimentos y casos de uso, así como su interfaz con instrumentos de medida y caracterización. Incluye adaptadores y accesorios necesarios.
- Un kit extensor de fotones entrelazados en polarización con componentes individuales que permiten el montaje y la experimentación con sus diferentes elementos de forma separada.

El contrato se divide en diez lotes, puesto que se ha dividido conforme a las prestaciones susceptibles de ser contratadas individualmente. Los licitadores podrán presentar oferta para más de un lote, pero es imprescindible que la oferta se realice para cada lote de forma individual.

Para favorecer el acceso de las pequeñas y medianas empresas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16.1.a) del Decreto-ley 5/2021, de 2 de febrero, por el que se aprueban medidas urgentes para la implementación y gestión de los fondos procedentes del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y del fondo REACT-EU para la Administración de la Generalitat de Catalunya y su sector público, un mismo licitador no podrá ser adjudicatario de más de tres lotes. En el caso que un licitador obtenga la mejor puntuación en más de tres lotes, se le adjudicarán los lotes de mayor importe.

#### **Clasificación CPV:**

El objeto del contrato se enmarca, en función de cada lote, en la siguiente nomenclatura:

#### **Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD**

- 32522000-8 - Equipo de telecomunicaciones.
- 38621000-4 - Aparatos de fibra óptica

#### **Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD**

- 32522000-8 - Equipo de telecomunicaciones.
- 38621000-4 - Aparatos de fibra óptica

#### **Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados**

- 38000000-5 - Equipo de laboratorio, óptico y de precisión (excepto gafas)
- 38621000-4 - Aparatos de fibra óptica
- 38636000-2 - Instrumentos ópticos especializados
- 38636100-3 - Láseres

#### **Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico**

- 38433300-2 - Analizador de espectro

#### **Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa**

- 38636000-2 - Instrumentos ópticos especializados

**Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

- 34999100-7 - Generadores de señales
- 38342000-4 - Osciloscopios
- 38300000-8 - Instrumentos de medición

**Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

- 38630000-0 - Instrumentos ópticos y de astronomía

**Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

- 48800000-6 - Sistemas y servidores de información
- 48219700-3 - Paquetes de software de servidor de comunicaciones

**Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos**

- 39181000-4 - Bancos de laboratorio

**Lote 10: Suministro del laboratorio óptico**

- 38636000-2 - Instrumentos ópticos especializados
- 38636100-3 - Láseres
- 30231200-9 - Consolas
- 31712346-7 - Diodos fotosensibles
- 22993100-8 - Papel o cartón fotosensible
- 38000000-5 - Equipo de laboratorio, óptico y de precisión (excepto gafas)
- 38623000-8 - Filtros ópticos
- 38636000-2 - Instrumentos ópticos especializados
- 44512800-0 - Destornilladores
- 44531510-9 - Pernos y tornillos
- 44531600-7 - Tuercas
- 44532200-0 - Arandelas
- 44510000-8 - Herramientas
- 32561000-3 - Conexiones de fibra óptica
- 32562000-0 - Cables de fibra óptica
- 33735100-2 - Gafas protectoras
- 35121300-1 - Accesorios de seguridad
- 38621000-4 - Aparatos de fibra óptica

**B. Datos económicos**

**B.1 Determinación del precio**

Precios unitarios.

## B.2 Valor estimado del contrato y método de cálculo

El valor estimado total del contrato asciende a **1.431.300,00 €**, IVA no incluido, de acuerdo con la siguiente distribución:

### Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD

El valor estimado del lote 1 es de 266.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	266.000,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>266.000,00 €</b>

### Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD

El valor estimado del lote 2 es de 182.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	182.000,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>182.000,00 €</b>

### Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados

El valor estimado del lote 3 es de 123.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	123.000,00 €
------------------------------------	--------------

Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>123.000,00 €</b>

#### **Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico**

El valor estimado del lote 4 es de 27.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	27.000,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>27.000,00 €</b>

#### **Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa**

El valor estimado del lote 5 es de 38.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	38.000,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>38.000,00 €</b>

#### **Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

El valor estimado del lote 6 es de 485.400,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	485.400,00€
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>485.400,00€</b>

### **Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

El valor estimado del lote 7 es de 140.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	140.000,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>140.000,00 €</b>

### **Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

El valor estimado del lote 8 es de 25.000,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	25.000,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>25.000,00 €</b>

### **Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos**

El valor estimado del lote 9 es de 35.500,00 € (no se incluye el IVA).



Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	35.500,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>35.500,00 €</b>

### Lote 10: Suministro del laboratorio óptico

El valor estimado del lote 10 es de 109.400,00 € (no se incluye el IVA).

Este valor es la suma del presupuesto base de licitación, así como las eventuales modificaciones y, en su caso, prórrogas u otras opciones, en los términos establecidos en el siguiente cuadro:

Presupuesto base de la licitación:	109.400,00 €
Posibles modificaciones:	No se prevén
Posibles prórrogas:	No se prevén
<b>Total</b>	<b>109.400,00 €</b>

### B.3 Presupuesto base de licitación

#### Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD

El presupuesto base del lote 1 es de 266.000,00 € más 55.860,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 321.860,00 €.

El presupuesto base del lote 1 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L1.DVQKD.PLTFRM:</b> Plataforma completa con emisor y receptor de DV-QKD	1	246.500,00 €	246.500,00 €

<b>L1.COEX:</b> kit de coexistencia	1	19.500,00 €	19.500,00 €
-------------------------------------	---	-------------	-------------

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

### **Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD**

El presupuesto base del lote 2 es de 182.000,00 € más 38.220,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 220.220,00 €.

El presupuesto base del lote 2 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L2.CVQKD:</b> Plataforma completa con emisor y receptor de CV-QKD	1	182.000,00 €	182.000,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

### **Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados**

El presupuesto base del lote 3 es de 123.000,00 € más 25.830,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 148.830,00 €.

El presupuesto base del lote 3 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L3.FOTONES.CUS:</b> unidades de control de los módulos experimentales	1	30.000,00 €	30.000,00 €
<b>L3.FOTONES.ENTG:</b> módulo experimental de fuente de fotones entrelazados	1	30.000,00 €	30.000,00 €

<b>L3.FOTONES.QKD:</b> módulo experimental de protocolos QKD con fotones entrelazados	1	15.000,00 €	15.000,00 €
<b>L3.FOTONES.HBT:</b> módulo experimental de interferencia Hanbury-Twiss	1	8.000,00 €	8.000,00 €
<b>L3.FOTONES.HOM:</b> módulo experimental de medida Hong-Ou-Mandel	1	14.000,00 €	14.000,00 €
<b>L3.FOTONES.TOM:</b> módulo experimental de tomografía de estado cuántico	1	11.000,00 €	11.000,00 €
<b>L3.FOTONES.MI:</b> módulo experimental interferómetro de Michelson	1	11.000,00 €	11.000,00 €
<b>L3.FOTONES.INST:</b> instalación y capacitación remotas	1	4.000,00 €	4.000,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

#### **Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico**

El presupuesto base del lote 4 es de 27.000,00 € más 5.670,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 32.670,00 €.

El presupuesto base del lote 4 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

##### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L4.OSA:</b> analizador de espectro óptico con conexión de fibra monomodo FC	1	27.000,00 €	27.000,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

#### **Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa**

El presupuesto base del lote 5 es de 38.000,00 € más 7.980,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 45.980,00 €.

El presupuesto base del lote 5 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L5.AOK:</b> Kit de óptica adaptativa incluyendo un sensor de frente de ondas Shack-Hartmann, un espejo deformable tipo MEMS, un espejo deformable tipo piezoeléctrico, una placa de pruebas y accesorios de montaje	1	38.000,00 €	38.000,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

#### **Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

El presupuesto base del lote 6 es de 485.400,00 € más 101.934,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 587.334,00 €.

El presupuesto base del lote 6 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L6.DIGI:</b> equipo generador de funciones DIGITALES, 5G, y LoRa	1	364.000,00 €	364.000,00 €
<b>L6.ESA:</b> equipo analizador de espectro de radiofrecuencia RF	1	80.000,00 €	80.000,00 €
<b>L6.OSCI:</b> osciloscopio	1	29.000,00 €	29.000,00 €
<b>L6.CABLES:</b> cables según requisitos	1	12.400,00 €	12.400,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

## Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas

El presupuesto base del lote 7 es de 140.000,00 € más 29.400,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 169.400,00 €.

El presupuesto base del lote 7 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L7.ATM.SW:</b> monitor de nubes	1	65.942,00 €	65.942,00 €
<b>L7.ATM.IR:</b> monitor de nubes infrarrojo	1	40.990,00 €	40.990,00 €
<b>L7.ATM.AUT:</b> sistema de seguimiento automático	1	14.863,00 €	14.863,00 €
<b>L7.ATM.SHABAR:</b> perfilador de turbulencia diurno	1	14.950,00 €	14.950,00 €
<b>L7.ATM.INS:</b> estructura de soporte	1	3.255,00 €	3.255,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

## Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD

El presupuesto base del lote 8 es de 25.000,00 € más 5.250,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 30.250,00 €.

El presupuesto base del lote 8 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L8.RGSQKD:</b> routers/ gateways de servicios con interfaz a QKD	1	25.000,00 €	25.000,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

### Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos

El presupuesto base del lote 9 es de 35.500,00 € más 7.455,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 42.955,00 €.

El presupuesto base del lote 9 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L9.BOPT:</b> Bancos ópticos con sus soportes de banco óptico	2	13.250,00 €	26.500,00 €
<b>L9.BOPT:</b> Placas de pruebas con su estructura de soporte	2	4.500,00 €	9.000,00 €

El PVP total estimado incluye todos los costes (directos, indirectos y beneficio industrial).

### Lote 10: Suministro del laboratorio óptico

El presupuesto base del lote 10 es de 109.400,00 € más 22.974,00 € en concepto de IVA y que totaliza un importe de 132.374,00 €.

El presupuesto base del lote 10 se ha calculado de acuerdo con el siguiente desglose y estimación derivada de las especificaciones del Pliego de prescripciones técnicas (importes con IVA excluido):

#### Equipamiento

Concepto	Unidades	Precio medio unitario	Importe (IVA excluido)
<b>L10.LAS:</b> fuente de luz láser	1	13.800,00 €	13.800,00 €
<b>L10.DIO:</b> láser de diodo	8	175,00 €	1.400,00 €
<b>L10.PM:</b> medición de potencia y ayudas de alineamiento	9	427,78 €	3.850,00 €

<b>L10.ATT:</b> atenuadores ópticos sintonizables	4	2.025,00 €	8.100,00 €
<b>L10.OPT:</b> ópticas	142	252,82 €	35.900,00 €
<b>L10.OPTM:</b> componentes optomecánicos	342	70,18 €	24.000,00 €
<b>L10.TOR:</b> tornillería y herramientas	19	81,58 €	1.550,00 €
<b>L10.FO:</b> fibras ópticas	106	119,81 €	12.700,00 €
<b>L10.RETW:</b> retardadores de media longitud de onda, controladores y accesorios	5	740,00 €	3.700,00 €
<b>L10.ESK:</b> componentes que en su conjunto forman el “kit extensor fotones entrelazados en polarización”.	27	162,96 €	4.400,00 €

## C. Existencia de crédito

### C.1 Partida presupuestaria:

#### Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 266.000,00 €

#### Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 182.000,00 €

#### Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 123.000,00 €

#### Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 27.000,00 €

#### Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones

- 38.000,00 €

**Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 485.400,00 €

**Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

- 650.0001 - Inversiones en equipos de procesamiento de datos
  - 140.000,00 €

**Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 25.000,00 €

**Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos**

- 640.0001 - Inversiones en mobiliario y utensilios por cuenta propia
  - 35.500,00 €

**Lote 10: Suministro del laboratorio óptico**

- 650.0002 - Inversiones en telecomunicaciones
  - 109.400,00 €

**C.2 Expediente de alcance plurianual**

**Distribución de las anualidades (IVA excluido):**

**Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD**

Año 2025: 266.000,00 €

**Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD**

Año 2025: 182.000,00 €

**Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados**

Año 2025: 123.000,00 €

**Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico**

Año 2025: 27.000,00 €

**Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa**

Año 2025: 38.000,00 €



**Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

Año 2025: 485.400,00 €

**Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

Año 2025: 140.000,00 €

**Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

Año 2025: 25.000,00 €

**Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos**

Año 2025: 35.500,00 €

**Lote 10: Suministro del laboratorio óptico**

Año 2025: 109.400,00 €

**C.3 Financiación**

Este contrato está financiado por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea (UE) 2020/2094 del Consejo, de 14 de diciembre de 2020, por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación tras la crisis de la COVID-19, y regulado según el Reglamento del MRR.

Entidad financiadora: Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública y por la Unión Europea - NextGenerationEU, a través del 6GQuCryptoLab: Laboratorio de Criptografía Cuántica 6G (TSI-064100-2023-14).

Con la participación en esta licitación se contribuye a cumplir los objetivos fijados en la Inversión 6 “Despliegue del 5G: redes, cambio tecnológico e innovación” del Componente 15 “Conectividad Digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G” del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En concreto, las actuaciones a realizar contribuirán a la consecución de los objetivos CID #243 y #244.

**D. Plazo de duración del contrato / ejecución de la prestación y lugar de entrega**

**Plazo de duración:** Los contratos finalizarán, como máximo, el 31 de diciembre de 2025, de acuerdo con lo dispuesto en la Orden TDF/1404/2024, de 4 de diciembre, por la que se modifica la Orden ETD/805/2022, de 15 de julio, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas para el apoyo a la I+D relacionada con las tecnologías 5G avanzado y 6G para los ecosistemas de innovación, y se convoca la concesión de ayudas para la financiación de infraestructuras de investigación, adquisición de

equipamiento científico-técnico y proyectos de I+D en 5G avanzado del Programa Único I+D 6G 2022, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Igualmente, se establecen los siguientes plazos para cada lote:

**Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Lote 10: Suministro del laboratorio óptico**

El plazo máximo de entrega e instalación será el 15 de diciembre de 2025.

**Posibilidad y duración de las prórrogas (para todos los lotes):**

No se prevén prórrogas. Sin embargo, en el caso que la entidad financiadora del proyecto (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales), de quien depende el presente contrato, acordara una ampliación del plazo de finalización del proyecto, el plazo

de ejecución del contrato se ampliará automáticamente por el mismo período, sin necesidad de formalizar ninguna modificación contractual adicional, y sin que esto genere ningún derecho de compensación económica adicional por parte de la empresa adjudicataria.

Esta ampliación automática quedará condicionada a la notificación por parte del Órgano de contratación a la empresa adjudicataria del acuerdo de ampliación del plazo del proyecto por parte de la entidad financiadora, y tendrá efectos desde la fecha que se indique. La ampliación se formalizará mediante una diligencia interna incorporada en el expediente.

**Lugar de entrega:** El lugar de entrega inicialmente previsto será:

**Fundació Privada i2CAT, Internet i Innovació Digital a Catalunya**  
C/ Gran Capità 2-4, Edificio Nexus I, 2ª planta  
08034 - Barcelona

No obstante, el órgano de contratación podrá modificar dicho lugar dentro del ámbito geográfico local, en función de sus necesidades operativas. En caso de modificación del lugar de entrega, se comunicará al adjudicatario con una antelación mínima de 10 días hábiles respecto al plazo de entrega establecido en el contrato, sin que ello suponga un incremento en el precio del contrato, ni alteración de las condiciones pactadas. En todo caso, la entrega se realizará dentro del territorio municipal.

De conformidad con el artículo 304 de la LCSP, el contratista deberá hacerse cargo de los gastos de transporte y entrega de los equipos.

Si los bienes no se hallan en estado de ser recibidos se hará constar así en el acta de recepción y se darán las instrucciones precisas al contratista para que subsane los defectos observados o proceda a un nuevo suministro de conformidad con lo pactado.

## **E. Variantes**

No se admiten variantes.

## **F. Tramitación del expediente y procedimiento de adjudicación**

- Forma de tramitación: Ordinaria
- Procedimiento de adjudicación: Procedimiento abierto (sujeto a regulación armonizada)
- Presentación de ofertas mediante herramienta de Sobre Digital: Sí
- Número de sobres a presentar en la licitación: Dos (2) sobres

## **G. Solvencia y clasificación empresarial**

**G.1 Criterios de selección relativos a la solvencia económica y financiera y técnica o profesional.**

### **A) Solvencia económica y financiera:**

Las empresas licitadoras tendrán que acreditar la solvencia económica y financiera a través del volumen anual de negocio referido al mejor ejercicio dentro de los tres últimos disponibles. Este volumen anual de negocio será como mínimo el equivalente a una vez y media el valor anual medio del contrato. Este criterio se aplicará, en su caso, para cada uno de los lotes licitados.

Esta información se acreditará mediante las cuentas anuales aprobadas y depositadas en el Registro Mercantil (en el caso de que el empresario esté inscrito) o por las depositadas en el Registro Oficial en el que deba estar inscrito. Los empresarios individuales no inscritos en el Registro Mercantil acreditarán su volumen anual de negocios mediante sus libros de inventario y cuentas anuales debidamente legalizadas.

### **B) Solvencia técnica o profesional:**

La solvencia técnica será acreditada mediante la relación de trabajos o suministros en los últimos 3 años, de naturaleza igual o similar que las que constituyen el objeto del contrato, en la que se indique el importe, fecha y destinatario de éstos, donde el importe acumulado del año de mayor ejecución debe ser como mínimo el 70% de la anualidad media del contrato.

La acreditación de este criterio se hará a través de la aportación de los certificados de buena ejecución, expedidos o visados por el órgano competente o, a falta de éstos por aquella documentación que a criterio de la Fundació i2CAT acredite este cumplimiento (contratos, declaración responsable, etc.).

De acuerdo con la cláusula 15ª del PCAP, previo a la adjudicación se requerirá a la empresa licitadora que haya presentado la mejor oferta la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia técnica antes mencionados, sin perjuicio de que la Fundació i2CAT pueda contrastar la información o declaraciones efectuadas por el licitador en cualquier fase del procedimiento.

## **G.2 Clasificación empresarial**

De acuerdo con el artículo 4.1.f) del Real Decreto 1040/2021, de 23 de noviembre, los adjudicatarios acreditarán la inscripción en el Censo de empresarios, profesionales y retenedores de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria o en el censo equivalente de la Administración Tributaria Foral, que debe reflejar la actividad efectivamente desarrollada en la fecha de participación en el procedimiento de licitación.

## **G.3 Adscripción de medios materiales y/o personales a la ejecución del contrato**

No aplica.

## **G.4 Certificados acreditativos del cumplimiento de las normas de garantía de calidad y/o de gestión medioambiental.**

De acuerdo con el artículo 201 de la LCSP, el adjudicatario presentará en la primera factura, así como al inicio de cada prórroga, una declaración responsable del cumplimiento de sus obligaciones en materia medioambiental.

## H. Criterios de Adjudicación

### H.1 Criterios valorables mediante fórmulas u otros criterios objetivos (hasta un máximo de 100 puntos)

#### Lote 1: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma DV-QKD

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipos y componentes):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	Hasta 50 puntos
<b>2.- Características opcionales de los equipos y componentes:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	Hasta 50 puntos

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a **valorar**  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta **mejor**  
 $O_v$  = Oferta a **valorar**  
 $IL$  = Importe de la **Licitación**

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 266.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales:

Características opcionales de equipos y componentes	Hasta 50 puntos
Acceso a parámetros internos del hardware y software	10
Interfaz SMA con el reloj de referencia interno	2
Compatibilidad con un detector externo	2
Compatibilidad con espacio libre	5
Cálculo de la tasa de llave secreta	6
Actualizaciones de software	10
Garantía adicional	10

## Medidas aplicadas en los embalajes

5

**Acceso a parámetros internos del hardware y software:** Se valorará que la plataforma DV-QKD permita el acceso, lectura y modificación de parámetros de funcionamiento interno del sistema. Se otorgarán 2 puntos por cada parámetro adicional disponible, hasta un máximo de 10 puntos. Los parámetros ofertados que se tendrán en cuenta son:

- Valor deseado de la tasa de extinción de las bases de medida
- Límite de estados cuánticos acumulados antes de un cambio de las bases
- Tiempo de integración para las medidas de acuerdo de bases
- Eficiencia cuántica de los detectores de fotones individuales
- Tiempo muerto de los detectores de fotones individuales
- Probabilidad de la base del estado enviado
- Probabilidad de enviar un estado señuelo

**Interfaz SMA con el reloj de referencia interno:** Se otorgarán 2 puntos a los licitadores que proporcionen una solución con presencia de una conexión directa SMA al reloj de referencia interno de los equipos.

**Compatibilidad con un detector externo:** Se otorgarán 2 puntos a los licitadores que proporcionen la compatibilidad de la plataforma con detectores externos al equipamiento.

**Compatibilidad con transmisión de señal cuántica por espacio libre:** Se otorgarán 5 puntos a los licitadores que proporcionen la compatibilidad de la plataforma con señales cuánticas transmitidas por espacio libre.

**Cálculo de la tasa de llave secreta:** Se otorgarán 6 puntos a los licitadores que oferten plataformas que incluyan una librería o software que permitan el cálculo de la tasa de llave secreta esperada según la configuración de los parámetros del protocolo QKD.

**Actualizaciones de software:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que garanticen y se comprometan a poner a disposición de la Fundació i2CAT, sin coste adicional para ésta, las actualizaciones del software del suministro durante múltiples años a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de éste. Se otorgarán 2 puntos (hasta un máximo de 10 puntos) por cada año de actualizaciones de software ofertado.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por sobre del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (3 años). Se otorgarán 5 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 5 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será

posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

## Lote 2: Suministro, configuración y puesta en marcha de una plataforma CV-QKD

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipos y componentes):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
<b>2.- Características opcionales de los equipos y componentes:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a **valorar**  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta **mejor**  
 $O_v$  = Oferta a **valorar**  
 $IL$  = Importe de la **Licitación**

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 182.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:

Características opcionales de equipos y componentes	Hasta 50 puntos
Acceso a parámetros internos del hardware y software	10
Estándares de red	10
Cálculo de la tasa de llave secreta	5
Actualizaciones de software	10
Garantía adicional	10
Medidas aplicadas en los embalajes	5

**Acceso a parámetros internos del hardware y software:** Se valorará que la plataforma CV-QKD permita el acceso, lectura y modificación de parámetros del funcionamiento interno del sistema. Se otorgarán dos puntos por cada parámetro adicional disponible, hasta un



máximo de 10 puntos.

**Estándares de red:** Se otorgarán hasta 10 puntos por el cumplimiento por parte de la plataforma CV-QKD de los estándares técnicos desarrollados por la *European Telecommunications Standards Institute*. En concreto, se otorgarán 5 puntos por cada estándar de red que la plataforma adscrita a la ejecución del contrato cumpla de la siguiente lista:

- ETSI GS QKD 015: Quantum Key Distribution, Software Interface for Software Defined Networks
- ETSI GS QKD 020: Quantum Key Distribution; Protocol and data format for REST-based interoperable Key Management System API

Estos estándares definen especificaciones cruciales para la interoperabilidad, seguridad, arquitectura y requisitos funcionales de los sistemas de distribución de claves cuánticas (QKD) de variables continuas, en particular para su aplicación en escenarios terrestres y redes de fibra óptica. El cumplimiento de estos estándares por parte de las soluciones ofertadas añade un valor significativo a la ejecución del contrato, ya que asegura la compatibilidad y la integración fluida de la plataforma CV-QKD con infraestructuras de fibra óptica existentes, habitualmente utilizadas por los operadores de telecomunicaciones. Al adherirse a estos estándares, se mejora la interoperabilidad y escalabilidad de la plataforma con otros componentes e infraestructuras presentes y futuras, asegurando la compatibilidad y funcionamiento conjunto en entornos de redes de fibra óptica. Además, se garantiza el alineamiento con las normativas europeas relevantes, especialmente en proyectos con financiación pública o europea, lo que es fundamental para la viabilidad y aceptación del proyecto. El cumplimiento de estos estándares también reduce los riesgos de obsolescencia tecnológica, facilitando la integración con desarrollos futuros en el campo de la QKD y proporcionando garantías objetivas sobre la calidad y madurez técnica de la solución, respaldada por recomendaciones reconocidas a nivel internacional en la industria de la comunicación cuántica sobre redes de fibra óptica.

**Cálculo de la tasa de llave secreta:** Se otorgarán 5 puntos a los licitadores que oferten plataformas que incluyan una librería o software que permita el cálculo de la tasa de llave secreta esperada según la configuración de los parámetros del protocolo QKD.

**Actualizaciones de software:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que garanticen y se comprometan a poner a disposición de la Fundació i2CAT, sin coste adicional para ésta, las actualizaciones de software del suministro durante múltiples años a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de éste. Se otorgarán 2 puntos (hasta un máximo de 10 puntos) por cada año de actualizaciones de software ofertado.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por encima del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (3 años). Se otorgarán 5 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 5 puntos a los



licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

### Lote 3: Suministro de un equipo experimental QKD basado en fotones entrelazados

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipos):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
<b>2.- Características opcionales de los equipos y componentes:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a **v** valorar  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta **m**ejor  
 $O_v$  = Oferta a **v** valorar  
 $IL$  = Importe de la **L**icitación

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 123.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:

Características opcionales de equipos y componentes	Hasta 50 puntos
Pantalla táctil	10
Detectores APD adicionales	10
Actualizaciones de software	10
Garantía adicional	10

Medidas aplicadas en los embalajes	10
------------------------------------	----

**Pantalla táctil:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que proporcionen unidades de control de los equipos adscritos a la ejecución del contrato con una interfaz táctil que permitan desarrollar los experimentos directamente.

**Detectores APD adicionales:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que incluyan detectores APD adicionales en el sistema integrador de los experimentos, por sobre de los requerimientos mínimos exigidos en el Pliego de prescripciones técnicas. Se otorgarán 2 puntos por cada APD adicional, hasta un máximo de 10 puntos.

**Actualizaciones de software:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que garanticen y se comprometan a poner a disposición de la Fundació i2CAT, sin coste adicional para ésta, las actualizaciones del software del suministro durante múltiples años a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de éste. Se otorgarán 2 puntos (hasta un máximo de 10 puntos) por cada año de actualizaciones de software ofertado.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por sobre el mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (3 años). Se otorgarán 5 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

#### Lote 4: Suministro de un analizador de espectro óptico

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipo):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
<b>2.- Características opcionales de los equipos:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a *valorar*

$P$  = Puntos criterio económico

$O_m$  = Oferta *mejor*

$O_v$  = Oferta a *valorar*

$IL$  = Importe de la *Licitación*

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 27.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:

Características opcionales de equipos y componentes	Hasta 50 puntos
Banda espectral	10
Interfaz GPIB	10
Actualizaciones de software	10
Garantía adicional	10
Medidas aplicadas en los embalajes	10

**Banda espectral:** Se valorará que el dispositivo adscrito a la ejecución del contrato cubra una banda espectral más amplia. Se otorgará 1 punto por cada 10 nm adicionales que amplíen la banda espectral requerida, hasta un máximo de 10 puntos.

**Interfaz GPIB:** Se otorgarán 10 puntos si el equipo adscrito a la ejecución del contrato dispone de una interfaz GPIB.

La disponibilidad de una interfaz GPIB en el analizador de espectro óptico ofertado es fundamental para garantizar la plena integración y funcionalidad del equipo en nuestro entorno de laboratorio/ producción. Esta interfaz permite una automatización avanzada de los procesos de medida, control y recogida de datos y en consecuencia, disminuye significativamente el tiempo necesario para completar experimentos y procesos de verificación; asegura una precisión y repetibilidad inigualables; disminuye costes adicionales imprevistos y retrasos en la puesta en marcha del sistema y, a su vez, garantiza la compatibilidad con futuras actualizaciones del programario de control y la posibilidad de integrar el analizador en entornos de medida más amplios y complejos.

La valoración de este criterio responde a la importancia crítica que esta característica tiene para la eficiencia operativa, la fiabilidad de los datos y la integración con la infraestructura, factores que inciden directamente en el coste total de propiedad del equipo y en la calidad de su uso. La ausencia de esta funcionalidad supondría una limitación funcional relevante que podría comprometer las finalidades principales del proyecto.

**Actualizaciones de software:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que garanticen

y se comprometan a poner a disposición de la Fundació i2CAT, sin coste adicional para ésta, las actualizaciones del software del suministro durante múltiples años a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de éste. Se otorgarán 2 puntos (hasta un máximo de 10 puntos) por cada año de actualizaciones de software ofertado.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por sobre del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (1 año). Se otorgarán 2 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 5 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

#### Lote 5: Suministro de un Kit de óptica adaptativa

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipo):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	Hasta 50 puntos
<b>2.- Características opcionales de los equipos:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	Hasta 50 puntos

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a *valorar*  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta *mejor*  
 $O_v$  = Oferta a *valorar*  
 $IL$  = Importe de la *Licitación*

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 38.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

## 2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:

<b>Características opcionales de equipos y componentes</b>	<b>Hasta 50 puntos</b>
Actuadores MEMS	20
Actualizaciones de software	10
Ordenador portátil	10
Garantía adicional	10

**Actuadores MEMS:** Se otorgarán hasta 20 puntos a los licitadores que incrementen los actuadores MEMS, sobre del mínimo requerido en el requisito L5.AOK1 del Pliego de prescripciones técnicas. En este sentido, se otorgarán 5 puntos (hasta un máximo de 20 puntos) por cada incremento de 20 actuadores MEMS adicionales.

**Actualizaciones de software:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que garanticen y se comprometan a poner a disposición de la Fundació i2CAT, sin coste adicional para ésta, las actualizaciones del software del suministro durante múltiples años a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de éste. Se otorgarán 2 puntos (hasta un máximo de 10 puntos) por cada año de actualizaciones de software ofertado.

**Ordenador portátil:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que incorporen a la ejecución del contrato un (1) ordenador portátil preparado para funcionar con el software y hardware del kit de óptica adaptativa, sin coste adicional para la Fundació i2CAT.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por sobre del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (1 año). Se otorgarán 2 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

## **Lote 6: Suministro de un generador de señales digitales, de un analizador de espectro de radiofrecuencia, un osciloscopio y cableado**

<b>Concepto a valorar</b>	<b>Puntos</b>
<b>1.- Propuesta económica (equipo):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

<b>2.- Características opcionales de los equipos:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
---	------------------------

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a *valorar*  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta *mejor*  
 $O_v$  = Oferta a *valorar*  
 $IL$  = Importe de la *Licitación*

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 485.400,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:

<b>Características opcionales de equipos y componentes</b>	<b>Hasta 50 puntos</b>
Interfaz de control remoto	10
Actualizaciones de software	15
Garantía adicional	15
Medidas aplicadas en los embalajes	10

**Interfaz de control remoto:** Se otorgarán 10 puntos a las ofertas que incluyan la posibilidad de que todos los equipos dispongan de al menos una interfaz de control remoto.

Este criterio fomenta la adquisición de equipos con funcionalidades avanzadas y optimiza la eficiencia operativa y la versatilidad en el uso de estos instrumentos. La capacidad de controlar remotamente los equipos es un componente que añade valor significativo a los equipos a adquirir, impactando directamente en su funcionalidad, versatilidad, eficiencia y capacidad de integración. Por tanto, otorgar una puntuación considerable a este criterio asegura que la Fundació i2CAT va a adquirir equipos que responden a las necesidades actuales y futuras de operación y gestión en un entorno tecnológico avanzado.

**Actualizaciones de software:** Se otorgarán hasta 15 puntos a los licitadores que garanticen y se comprometan a poner a disposición de la Fundació i2CAT, sin coste adicional para ésta, las actualizaciones del software del suministro durante múltiples años a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de éste. Se otorgarán 3 puntos (hasta un máximo de 15 puntos) por cada año de actualizaciones de software ofertado.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 15 puntos a los licitadores que amplíen la garantía

por encima del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (5 años). Se otorgarán 5 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 15 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

#### **Lote 7: Suministro del equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas**

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipo):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
<b>2.- Características opcionales de los equipos:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a *valorar*  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta *mejor*  
 $O_v$  = Oferta a *valorar*  
 $IL$  = Importe de la *Licitación*

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 140.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:



Características opcionales de equipos y componentes	Hasta 50 puntos
Plataforma modular	10
Conectividad	10
Memoria interna	10
Garantía adicional	10
Medidas aplicadas en los embalajes	10

**Plataforma modular:** Se otorgarán 10 puntos a las plataformas adscritas a la ejecución del contrato que sean modulares y permitan la instalación de módulos adicionales a posteriori. Se trata de un criterio estratégico que asegura la sostenibilidad, eficiencia y relevancia a largo plazo de la inversión en equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas, permitiendo una adaptación dinámica a las futuras necesidades y avances tecnológicos.

**Conectividad:** Se otorgarán 10 puntos a las plataformas adscritas a la ejecución del contrato que ofrezcan conectividad con ordenadores y routers para el envío de los datos. La valoración de este criterio asegura que el equipamiento de monitorización de propiedades ópticas atmosféricas sea una herramienta plenamente funcional, eficiente y adaptable a las necesidades operativas y científicas, garantizando que la valiosa información generada por el equipo pueda ser utilizada de manera efectiva y sin interrupciones.

**Memoria interna:** Se otorgarán 10 puntos a las plataformas adscritas a la ejecución del contrato que incluyan memoria de almacenamiento internamente y permitan el guardado de los datos de las medidas en el propio equipamiento. La disposición de esta característica confiere robustez, resiliencia y fiabilidad al sistema de adquisición de datos. Asegura que la valiosa información sobre las propiedades ópticas atmosféricas sea capturada y salvaguardada de manera efectiva, independientemente de la estabilidad de la conexión de red, lo que es crucial para la validez y continuidad de cualquier programa de monitorización.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por encima del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (3 años). Se otorgarán 5 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

#### **Lote 8: Suministro de la infraestructura de nivel 3 - conectores de seguridad con interfaz a QKD**

Concepto a valorar	Puntos
--------------------	--------



<b>1.- Propuesta económica (equipo):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
<b>2.- Características opcionales de los equipos:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a **valorar**  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta **mejor**  
 $O_v$  = Oferta a **valorar**  
 $IL$  = Importe de la **Licitación**

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 25.000,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales de equipos y componentes:

<b>Características opcionales de equipos y componentes</b>	<b>Hasta 50 puntos</b>
Características de software adicionales	10
Compatibilidad MACsec con QKD	10
Compatibilidad ETSI	10
Garantía adicional	10
Medidas aplicadas en los embalajes	10

**Características de software adicionales:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que ofrezcan características del software adscrito a la ejecución del contrato, adicionales a las requeridas en el Pliego de prescripciones técnicas. Se otorgarán 2 puntos por cada característica de software adicional ofertada, hasta un máximo de 10 puntos.

**Compatibilidad MACsec con QKD:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que adscriban a la ejecución del contrato equipos que incluyan una solución MACsec para QKD.

**Estándares de red:** Se otorgarán hasta 10 puntos por el cumplimiento por parte de la infraestructura de los estándares técnicos desarrollados por la *European Telecommunications Standards Institute*. En concreto, se otorgarán 5 puntos por cada estándar de red que la infraestructura adscrita a la ejecución del contrato cumpla de la siguiente lista:

- ETSI GS QKD 004: Quantum Key Distribution; Application Interface

- ETSI GS QKD 015: Quantum Key Distribution; Control Interface for Software Defined Networks

Estos estándares definen especificaciones críticas para la interoperabilidad, seguridad, arquitectura y requisitos funcionales de los equipos de nivel 3 destinados a la configuración de escenarios de seguridad con consumo de claves QKD. Su cumplimiento por parte de las soluciones ofertadas es de gran importancia para la ejecución del contrato, ya que asegura la correcta integración y funcionamiento de estos equipos en redes TCP/IP. Al adherirse a estos estándares, se facilita la conexión con equipos QKD mediante APIs estandarizadas, lo que permite la utilización eficiente de claves criptográficas QKD en los mecanismos de seguridad. Esto, a su vez, posibilita la realización de escenarios experimentales efectivos, donde se simula un agente consumidor de llaves interactuando con la red de equipos QKD como proveedor. Además, el cumplimiento de estos estándares garantiza el alineamiento con las normativas europeas relevantes, especialmente en proyectos con financiación pública o europea, disminuye los riesgos de obsolescencia tecnológica y aporta garantías objetivas sobre la calidad y madurez técnica de la solución.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por sobre del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (3 años). Se otorgarán 5 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo de 10 puntos.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

#### Lote 9: Suministro e instalación de bancos ópticos

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipos, componentes y requisitos):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>
<b>2.- Características opcionales de los equipos y componentes:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	<b>Hasta 50 puntos</b>

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a *valorar*  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta *mejor*  
 $O_v$  = Oferta a *valorar*  
 $IL$  = Importe de la *Licitación*

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 35.500,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

## 2.- Puntuaciones para valorar características opcionales:

Características opcionales de equipos y componentes	Hasta 50 puntos
Orificios roscados sellados	10
Bomba de aire manual	10
Modularidad y posibilidad de expansión	10
Incluye suministro de juego ruedas o dispositivo equivalente	10
Garantía adicional	10

**Orificios roscados sellados:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato orificios roscados sellados en los bancos ópticos. Este criterio contribuye directamente a la fiabilidad, la vida útil y la facilidad de mantenimiento de los sistemas ópticos y su importancia radica en varios aspectos clave como la protección contra la contaminación, el mantenimiento de la integridad estructural y mecánica, la facilidad de limpieza y descontaminación, la prevención de la corrosión interna y la mejora de la estática y percepción de calidad.

**Bomba de aire manual:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato soportes con amortiguación pasiva y una bomba de aire manual para el control de su presión. La inclusión de una bomba de aire manual junto con soportes de amortiguación pasiva en un banco óptico es una característica clave que impacta directamente en la estabilidad, el rendimiento y la facilidad de uso del sistema óptico. Su valor reside en el aislamiento de vibraciones óptimo y ajustable, en el mantenimiento sencillo y autónomo, en la rentabilidad y control inmediato y en la durabilidad y fiabilidad a largo plazo.

**Modularidad y posibilidad de expansión:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato bancos ópticos que permitan añadir componentes adicionales (brazos, estructuras ópticas, jaulas, entre otros.). La modularidad y la capacidad de expansión de un banco óptico no son solo características deseables, sino requisitos fundamentales para la flexibilidad, la eficiencia y la sostenibilidad de cualquier laboratorio o proyecto que utilice estos equipos. Su valor permite adaptarse a necesidades cambiantes, optimizar el espacio y la eficiencia, ser versátiles para múltiples aplicaciones y

facilita el montaje y desmontaje.

**Incluye suministro de juego ruedas o dispositivo equivalente:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato al menos un juego de ruedas o dispositivo equivalente que facilite la movilidad de los bancos ópticos. Valorar este criterio contribuye a la flexibilidad, eficiencia y seguridad al entorno de trabajo, al facilitar la movilidad de dichos bancos ópticos en caso de que sea necesario.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por encima del mínimo requerido en el Pliego de prescripciones técnicas (3 años). Se otorgarán 2 puntos por cada año de garantía adicional ofertado, hasta un máximo 10 puntos.

#### Lote 10: Suministro del laboratorio óptico

Concepto a valorar	Puntos
<b>1.- Propuesta económica (equipos, componentes y requisitos):</b> se calcula utilizando la fórmula indicada en este apartado.	Hasta 50 puntos
<b>2.- Características opcionales de los equipos y componentes:</b> calculadas según los criterios objetivos indicados en este apartado.	Hasta 50 puntos

1.- Para valorar la oferta económica, se aplicará la siguiente fórmula:

$$P_v = \left[ 1 - \left( \frac{O_v - O_m}{IL} \right) \right] \times P$$

$P_v$  = Puntuación de la oferta a **valorar**  
 $P$  = Puntos criterio económico  
 $O_m$  = Oferta **mejor**  
 $O_v$  = Oferta a **valorar**  
 $IL$  = Importe de la **Licitación**

El sistema de valoración empleado para valorar las proposiciones económicas es el establecido en la Directriz 1/2020, de aplicación de fórmulas de valoración y puntuación de las proposiciones económica y técnica de la Dirección General de Contratación Pública.

El importe de la licitación (IL) es de 109.400,00 € (PVP total máximo con IVA excluido).

2.- Puntuaciones para valorar características opcionales:

Características opcionales	Hasta 50 puntos
Láser sintonizable	10
Potencia sintonizable	10
Programación	10
Garantía adicional	10
Medidas aplicadas en los embalajes	10

**Láser sintonizable:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato fuentes de luz láser cuya longitud de onda sea sintonizable. La capacidad de sintonizar la longitud de onda de una fuente de luz láser es una característica que va más allá de la mera conveniencia, transformándose en un requisito fundamental para la versatilidad, la precisión y la profundidad de la investigación en numerosos campos de la óptica y la fotónica.

**Potencia sintonizable:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato fuentes de luz láser cuya potencia de emisión sea sintonizable. La capacidad de ajustar y sintonizar la potencia de emisión de una fuente de luz láser es una característica esencial para la optimización de experimentos, la protección de muestras y la adaptación a diversas sensibilidades.

**Programación:** Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que se comprometan a adscribir a la ejecución del contrato bibliotecas en Python o Matlab. En este sentido, se otorgarán 5 puntos para cada uno de los lenguajes de programación anteriormente indicados.

La disponibilidad de bibliotecas facilita enormemente la automatización, la integración con otros sistemas, el procesamiento de datos y el desarrollo de scripts personalizados para controlar el equipo. Es un factor clave para la eficiencia y la capacidad de investigación o desarrollo de las adquisiciones. Ambos lenguajes son habitualmente utilizados en ámbitos de investigación, siendo python libre y gratuito. Adicionalmente, permiten la compatibilidad con software y código ya existente, lo cual repercute directamente en la calidad del objeto del contrato.

**Garantía adicional:** Se otorgarán hasta 10 puntos a los licitadores que amplíen la garantía por sobre del mínimo requerido en cada concepto del lote en el Pliego de prescripciones técnicas. Se otorgará 1 punto por cada año de garantía adicional ofertado en cada concepto hasta un máximo de 2 puntos por concepto, y un máximo de 10 puntos en total en el lote.

**Medidas aplicadas en los embalajes:** Se valorará que el licitador aplique medidas ambientales en los embalajes del material objeto del contrato. Se otorgarán 10 puntos a los licitadores que incluyan este compromiso, puesto que el suministro del equipo objeto del contrato genera residuos en los embalajes, es necesaria una mejora en la gestión, reciclaje y reducción de éstos para reducir el impacto de la ejecución en el medio ambiente.

Estas medidas se mantendrán durante toda la ejecución del contrato.

**INFORMACIÓN IMPORTANTE:** La valoración de las características opcionales sólo será posible si las funcionalidades o características se acompañan de la documentación adecuada que las acredite debidamente. Para los criterios de adjudicación relativos a las actualizaciones de software, garantía adicional y medidas aplicadas en los embalajes, será suficiente con la propuesta de los licitadores en el modelo de propuesta técnica (evaluable mediante criterios objetivos) y ésta pasará a tener fuerza contractual, quedando dicho licitador obligado contractualmente a su cumplimiento.

## H.2 Criterios valorables según juicio de valor

No se contemplan.

## **I. Criterios para la determinación de la existencia de bajas presuntamente anormales**

Aparte de los criterios establecidos a continuación en función del número de empresas licitadoras, se aplicará lo establecido en la cláusula 14ª, apartado 4 (14.4) del PCAP.

### **I.1 En el caso de que concurra una sola empresa licitadora:**

A tales efectos, el órgano de contratación considerará una oferta como desproporcionada o con valores anormales cuando cumpla los dos criterios siguientes:

- Que la oferta económica sea un 25% menor que el presupuesto de licitación.
- Que la puntuación que le corresponda en el resto de los criterios de adjudicación distintos del precio sea superior al 90% de la puntuación total establecida en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

### **I.2 En el caso de que concurren dos empresas licitadoras:**

Se podrá considerar una oferta como desproporcionada o con valores anormales cuando cumpla los dos criterios siguientes:

- Que la oferta económica sea inferior en más de un 20% a la otra oferta.
- Que la puntuación que le corresponda en el resto de criterios de adjudicación distintos del precio sea superior en más de un 20% a la puntuación más baja.

### **I.3 En caso de que concurren tres o más empresas licitadoras:**

Los criterios objetivos en función de los cuales podrá ser considerada una oferta como desproporcionada o con valores anormales, derivarán de la relación entre las magnitudes obtenidas de las siguientes variables que se calcularán en relación con los criterios de adjudicación que no son precio:

1. La media aritmética de la puntuación obtenida por las empresas licitadoras.
2. Desviación de cada una de las puntuaciones obtenidas por las empresas licitadoras respecto a la media de las puntuaciones.
3. Cálculo de la media aritmética de las desviaciones obtenidas en valor absoluto, es decir sin tener en cuenta el signo más o menos.

Podrá encontrarse una oferta incurso en valor anormal o desproporcionado, a efectos del artículo 149.4 de la LCSP, cuando la puntuación obtenida esté por encima del valor resultante de la suma de las variables 1 y 3, y que, al mismo tiempo, su oferta económica esté también por debajo de la media aritmética de las ofertas económicas presentadas por las empresas licitadoras en más de 15 unidades porcentuales.

No obstante, cuando concurren tres empresas licitadoras, para el cómputo de la media se excluirá la oferta económica (precio) que sea de mayor cuantía cuando sea superior en más de 15 unidades porcentuales a la media.

De igual modo, cuando concurren cuatro empresas licitadoras o más, si existen ofertas económicas superiores a la media en más de 15 unidades porcentuales, se calculará una

nueva media sólo con las ofertas que no estén en el caso indicado. En todo caso, si el número de las demás ofertas es inferior a tres, la nueva media se calculará sobre las tres ofertas de menor cuantía.

**J. Otra documentación a presentar por las empresas licitadoras o por las empresas propuestas como adjudicatarias:**

No se requiere.

**K. Garantía provisional:**

No se requiere.

**L. Garantía definitiva: Sí**

Importe: 5% del precio final ofrecido por el adjudicatario, IVA excluido.

Forma de constitución: En cualquiera de las formas previstas en el art. 108.1 de la LCSP.

**M. Condiciones especiales de ejecución:**

Los licitadores y los contratistas asumen, además de las condiciones contempladas en la cláusula 20ª y en el anexo 12 del PCAP, las obligaciones siguientes:

- a) Igualdad de género: la empresa contratista, en la elaboración y presentación del objeto del contrato, debe incorporar la perspectiva de género y evitar los elementos de discriminación sexista en el uso del lenguaje y de la imagen.
- b) Fomento de la pequeña y mediana empresa: el contratista, siempre y cuando se requiera por parte de la entidad contratante, debe acreditar el compromiso con el subcontratista de pago en un plazo, que no puede ser superior al plazo efectivo de pago por parte de la Fundació i2CAT.
- c) Medioambientales: la empresa adjudicataria, así como los posibles subcontratistas, deberán garantizar el pleno cumplimiento del principio de “no causar un perjuicio significativo al medio ambiente” (Principio Do No Significant Harm - DNSH) y, en su caso, el etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo que se prevé en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, aprobado por el Consejo de Ministros el 27 de abril de 2021 y por el Reglamento (UE) núm. 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el cual se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, así como el requerido por la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.

Estas obligaciones, así como las contempladas en la cláusula 20ª y en el anexo 12 del PCAP, tienen la consideración de condiciones esenciales de ejecución del contrato.

**M.1 Cláusula de protección de datos personales y deber de confidencialidad:**

Sí se requiere, según el anexo 7 del PCAP.



## **M.2 Contrato de encargo de tratamiento de datos personales:**

No es necesario formalizar el contrato de encargo de tratamiento de datos personales.

## **N. Modificación del contrato prevista:**

Sí. Puesto que el contrato se financia con fondos MRR, el contrato se podrá modificar, si procede, en caso de que la autoridad competente en materia de medio ambiente y etiquetado verde o digital ordene la adopción de medidas correctoras en relación con las obligaciones asumidas en estas materias, así como el cumplimiento de las obligaciones asumidas por la aplicación del principio de no causar daños significativos al medio ambiente.

## **O. Cesión del contrato:**

El adjudicatario no podrá ceder el presente contrato sin autorización previa del Órgano de contratación de acuerdo con el art. 214 de la LCSP.

## **P. Subcontratación:**

De acuerdo con lo que establece el artículo 16.1.g) del Decreto-ley 5/2021, en ningún caso se admite la subcontratación de la prestación principal, atendido al carácter finalista y vinculado a la recuperación económica derivada de la pandemia de los créditos que financian este contrato.

En este sentido, la empresa contratista podrá concertar con otras empresas la realización parcial de elementos accesorios.

La empresa licitadora tiene la obligación de indicar en su oferta la parte del contrato que tiene previsto subcontratar, con la indicación de las actividades concretas, el importe de valoración estimada de cada una de las actividades y el/los nombre/es o perfil/es profesional/es, de los subcontratistas a quienes vayan a encomendar la realización.

La empresa contratista deberá informar trimestralmente, desde la fecha de formalización del contrato y hasta la finalización de éste, del estado en que se encuentren sus subcontrataciones para la comprobación de las previsiones de subcontratación y adjuntará acreditación de la correspondiente subcontratación y el importe asociado a ésta.

La empresa contratista debe notificar por escrito al órgano de contratación cualquier modificación relativa a la información facilitada sobre la subcontratación que se produzca durante la ejecución del contrato (art.215.2 b) de la LCSP).

## **Q. Revisión de precios:**

No se admite.

## **R. Plazo de garantía:**

Seis (6) meses desde la fecha de finalización del contrato.



**S. Importe máximo de los gastos de publicidad que deben abonar la empresa o las empresas adjudicatarias:**

No existen gastos de publicidad.

**T. Programa de trabajo:**

No se prevé.

**U. Memoria final:**

No se prevé.

**V. Unidad encargada del seguimiento y ejecución del contrato:**

El responsable del contrato, a efectos de lo establecido en la LCSP, será el Sr. Joan A. Ruíz de Azúa, Director del Departamento de Space Comms de la Fundación Privada I2CAT, Internet e Innovación Digital en Cataluña y responsable técnico y estratégico de 6GQuCryptoLab.

**V. Pago del precio:**

De acuerdo a la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público, en su artículo 4º expone: "Todos los proveedores que hayan entregado bienes o prestado servicio a la administración pública podrán expedir y remitir factura electrónica. En todo caso, estarán obligadas al uso de la factura electrónica ya la presentación a través del punto general de entrada que corresponda las siguientes entidades: Sociedades anónimas, Sociedades de responsabilidad limitada, personas jurídicas y entidades sin personalidad jurídica que no tengan la nacionalidad española, Establecimientos permanentes y sucursales de entidades no residentes en territorio español, uniones temporales de empresas y agrupaciones de interés económico."

Por tanto, el contratista facturará de manera electrónica. Los códigos DIR3 para poder emitir la factura son los siguientes:

	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	CÓDIGOS DIR3
<b>OFICINA CONTABLE</b>	Fundació Privada i2CAT, Internet i Innovació Digital a Catalunya.	A09020045
<b>ÓRGANO GESTOR</b>	Fundació Privada i2CAT, Internet i Innovació Digital a Catalunya.	A09020045

**UNIDAD  
TRAMITADORA**

Fundació Privada i2CAT,  
Internet i Innovació Digital a  
Catalunya.

A09020045

Cada factura emitida deberá detallar el período al que corresponde la misma, el desglose/descripción de los gastos por concepto, así como indicar las referencias al objeto contractual, de acuerdo con las prestaciones a facturar.

i2CAT únicamente abonará al adjudicatario los bienes efectivamente entregados y formalmente recibidos, así como los servicios efectivamente prestados, sin que en ningún caso el i2CAT esté obligado a agotar el valor estimado del contrato/presupuesto de la presente licitación. En ningún caso el contratista tendrá derecho a la revisión de precios por ningún concepto.

Por la parte del equipamiento, la facturación se realizará según recepciones de materiales a plena satisfacción por parte de i2CAT.

**W. Mecanismos de control de los hitos y los objetivos:**

Las obligaciones derivadas del cumplimiento de lo establecido en el PRTR, en relación con el seguimiento de las ayudas y el reporte de indicadores. A tal efecto el adjudicatario está obligado a proporcionar toda la información necesaria para cumplir con la obligación de reporte establecida en el artículo 8.1 de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, a la que se refiere el artículo 4.1 del Real Decreto 1040/2021, de 23 de noviembre.

El adjudicatario igualmente se obliga al cumplimiento de los compromisos relativos al principio DNSH (*"Do No Significant Harm"*).

Barcelona, a fecha de la última firma digital

El Órgano de Contratación

Sr. Sergi Figuerola Fernández  
Director

Sr. Joan Manel Martín Almansa  
Director ejecutivo