

## **CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA - CTTC**

### **PLEC DE CLÀUSULES TÈCNIQUES DEL “SUBMINISTRAMENT D’UN ENTORN CONTROLAT D’EMULACIÓ INDOOR DE COMUNICACIONS SENSE FILS” PER AL CTTC**

**NÚM. EXPEDIENT: CTTC-2024-23**

## 1. Context

La FUNDACIÓ CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA (d'ara endavant CTTC o la Fundació) és una Fundació del sector públic de la Generalitat de Catalunya, subjecta a la legislació sobre fundacions de la Generalitat de Catalunya, amb personalitat jurídica pròpia i durada il·limitada. Figura inscrita al Registre de Fundacions de la Generalitat de Catalunya amb el número 1613. Impulsada des del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya, es va constituir el dia 28 de juny de 2001 i té per objecte contribuir a impulsar la promoció i el desenvolupament de la recerca d'alt nivell a les diferents branques de les tecnologies de les telecomunicacions i la geomàtica, potenciant grups de recerca d'excel·lència en ciència i enginyeria relacionades amb aquests àmbits; la producció, promoció i divulgació del coneixement i la formació de personal tècnic i científic en tecnologies de telecomunicacions i la geomàtica; l'establiment de col·laboracions científiques i acadèmiques amb les universitats i els grans centres de recerca nacionals i internacionals especialitzats en tecnologia de telecomunicacions i geomàtica; l'establiment de col·laboracions, en la forma que legalment escaigui, amb les administracions públiques i amb el sector privat en les matèries pròpies de la seva activitat; facilitar el contacte entre la investigació bàsica i aplicada, actuant, quan correspongui, com a centre de transferència de tecnologia; l'organització de trobades científiques nacionals i internacionals; contribuir, mitjançant el perfeccionament tecnològic i la innovació, a la millora de la competitivitat de les empreses; així com qualsevol altra finalitat relacionada.

## 2. Objecte del contracte

L'objecte del present plec de condicions tècniques és l'establiment de les condicions tècniques que regiran en l'adjudicació, per part del CTTC, del contracte de subministrament d'un entorn d'emulació indoor de comunicacions sense fils per a habilitar l'experimentació amb condicions de propagació controlades.

### Necessitats que es pretenen cobrir amb aquest contracte

Per a desenvolupar la seva activitat el CTTC necessita d'un entorn controlat d'emulació indoor de comunicacions sense fils. Amb l'adquisició d'aquest equip es pretén dur a terme proves de concepte

altament configurables, on un o múltiples elements i/o condicions de l'experiment es puguin ajustar de manera convenient d'acord als paràmetres a estudiar.

### 3. Descripció del subministrament

Els productes objecte del subministrament es relacionen a l'annex 1. Cada article està descrit i amb una denominació concreta, els quals el proveïdor haurà de fer constar a l'albarà emès a l'hora de fer el lliurament dels articles.

Tot el material subministrat haurà de ser de nova adquisició.

El temps d'entrega dels equipaments, haurà de ser igual o inferior a **16 setmanes** des de la data de la comanda del subministrament.

El material o subministrament objecte del present contracte, s'haurà de lliurar a la següent adreça:

Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC),

Av. Carl Friedrich Gauss 7-11, Edificis B-4 i B-6

08860 Barcelona

L'adjudicatari es farà càrrec de les despeses d'enviament o de qualsevol despesa relacionada amb la mateixa.

### 4. Requeriments tècnics

#### 4.1 Requeriments tècnics del material

Els materials a subministrar han de complir els requisits tècnics previstos a l'annex 1 d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

Tot i que les descripcions tècniques d'alguns materials d'aquest expedient puguin incloure referències específiques de productes, es podran presentar ofertes amb referències equivalents, sempre i quan tinguin la mateixa funcionalitat i acompleixin les descripcions tècniques indicades en el present plec.

Si al llarg de la vigència del contracte, el material adjudicat sofreix evolució tecnològica, millores, variació o substitució en els seus components, aquests seran subministrats en les mateixes condicions econòmiques del contracte.

Els adjudicataris estan obligats a presentar, de manera continuada i fins a la finalització del contracte, l'assessorament tècnic i assistencial necessari per a la utilització dels productes subministrats.

L'inici del subministrament haurà d'efectuar-se un cop formalitzat el contracte en el termini estipulat en el PCAP.

Els adjudicataris quedaran implicats tècnica i econòmicament en la seva execució i per tant, han d'assegurar el funcionament òptim del sistema tant des del punt de vista tècnic com econòmic. En cas que no ho facin s'aplicaran les corresponents penalitats previstes al PCAP. No s'inclouen penalitats extres que les previstes en el PCAP.

## 5. Garantia de l'equipament

Tots els equipaments hauran de disposar d'una garantia mínima de 12 mesos en el lloc on es trobi situat l'equipament, i haurà d'incloure tots els costos relacionats amb la reparació: personal, desplaçament, components i qualsevol altra despesa no prevista.

## 6. Termini d'entrega

L'empresa adjudicatària haurà de lliurar els equips objecte del present contracte en un termini no superior a 16 setmanes des de la data de la comanda que generarà el CTTC després de la formalització del contracte.

## 7. Lliurament del subministrament

El lliurament inclou el transport, subministrament, ubicació dels béns objecte del contracte, així com el seu muntatge i instal·lació.

La descàrrega i la ubicació dels béns s'ha de fer per mitjans propis de l'empresa que resulti adjudicatària.

L'equipament que constitueix l'objecte del present plec es subministrarà amb tots aquells dispositius i/o elements necessaris per a la seva instal·lació completa, posada en marxa i funcionament correcte.

La instal·lació s'efectuarà sota la supervisió d'un tècnic responsable de l'empresa subministradora de l'equip, i ha d'incloure tots els passos necessaris fins que l'equip quedi situat a la ubicació definitiva i completament funcional.

Un cop finalitzada la instal·lació i posada en marxa, l'adjudicatari lliurarà un informe on constin els resultats de la prova de posada en marxa, per a la seva acceptació per part de la persona responsable del contracte del CTTC. En aquest moment el CTTC emetrà la corresponent acta de recepció provisional, dins del mes següent al lliurament o en el termini que es determini al plec de clàusules administratives particulars per raó de les seues característiques, conforme l'equip ha quedat instal·lat satisfactòriament i s'ha iniciat el període de garantia que s'acabi establint en el contracte tot allò en virtut de l'art. 210 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP), i en relació al compliment dels contractes i recepció del subministrament.

Per a l'emissió de l'acta de recepció definitiva serà aplicable el que regula el PCAP a la CLÀUSULA 22.- RECEPCIÓ, LIQUIDACIÓ I TERME DE GARANTIA.

L'empresa adjudicatària lliurarà també els manuals d'instal·lació, utilització i manteniment tècnic de l'equipament, així com del programari i aplicacions (en castellà i/o en anglès, en format electrònic i en paper). A més, es compromet a subministrar les actualitzacions corresponents de la documentació durant tota la vida de l'equip, sense que es pugui aplicar cap càrrec per aquest concepte.

S'haurà d'especificar el termini de lliurament que no haurà de superar el termini marcat a punt 6 d'aquest plec.

Castelldefels, a 15 d'abril de 2024

Miquel Payaró

Services as networkS (SaS)

## ANNEX 1

### Entorn controlat d'emulació indoor de comunicacions sense fils

#### Característiques tècniques

L'objectiu d'aquest lot es l'adquisició d'un entorn d'emulació indoor de comunicacions sense fils per a habilitar l'experimentació amb condicions de propagació controlades. Aquest entorn haurà de constar d'una infraestructura rígida que inclogui 4 cambres anecoiques connectades totes entre sí a través de connexions cablejades amb atenuació controlada. A continuació, es detallen les diferents especificacions tècniques que ha de complir l'entorn.

Les especificacions tècniques de l'entorn són:

- Número de cambres anecoiques: 4
- L'interior de cada cambra haurà de tenir unes dimensions mínimes de 40 cm (alt) x 75 cm (ample) x 50 cm (fondària).
- Les cambres hauran d'estar totes interconnectades entre sí a través de cables amb atenuació controlada que operin tant a freqüències sub-6 GHz i com a freqüències mil·limètriques.
- Cada cambra haurà d'incloure el número d'antenes sub-6 GHz (0 fins a 7500 MHz) i d'antenes que operin a ones mil·limètriques (p.ex., tipus botzina) necessàries perquè totes les cambres puguin comunicar-se entre sí a través tant de les antenes que operen a freqüències sub-6 GHz (considerant transmissions MIMO 4x4) com de les que operen a freqüències mil·limètriques.
- Els atenuadors controlables per la banda sub-6 GHz (0 fins a 7500 MHz) hauran de tenir connectors tipus SMA i han de complir com a mínim:
  - Rang dinàmic: de 0 a 85 dB
  - Pèrdues d'inserció:
    - 0 – 3 GHz: 6 dB típic, 7 dB màxim;
    - 3 – 7.5 GHz: 9 dB típic, 10 dB màxim
  - Resolució: passos de +/- 0.5 dB
  - Precisió: +/- 0.7 dB + 7 % del valor

- Aïllament entre atenuadors ha de ser de 80 dB
- Els atenuadors controlables per a les bandes mil·limètriques (100 MHz – 40 GHz) hauran de tenir connectors de 2.4 mm i han de tenir un rang dinàmic de 0 a 30 dB
- Cada cambra tindrà un aïllament de l'exterior de més de 90 dB per a les freqüències per sota de 7 GHz
- Cada cambra inclourà un mecanisme (filter) per a connectar diferents tipus de cables (p.ex., d'alimentació, ethernet, PoE, USB o HDMI)
- La configuració i gestió de l'entorn d'emulació indoor es podrà dur a terme remotament a través d'una interfície d'usuari o d'una interfície de programació d'aplicacions (API)

Altres característiques:

- Idioma (software i documentació): Anglès i/o Castellà.
- Connexió a xarxa elèctrica de 220 VAC/50 Hz (cables, fonts alimentació, etc. inclosos).
- Estructura de suport de les 4 cambres ha d'estar inclosa

## **CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA - CTTC**

### **PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS DEL “SUMINISTRO DE UN ENTORNO CONTROLADO DE EMULACIÓN INDOOR DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS” PARA EL CTTC**

**NÚM. EXPEDIENTE: CTTC-2024-23**

## 1. Contexto

La FUNDACIÓN CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA (en adelante, CTTC o la Fundación) es una Fundación del sector público de la Generalitat de Cataluña, sujeta a la legislación sobre fundaciones de la Generalitat de Cataluña, con personalidad jurídica propia y duración ilimitada. Está registrada en el Registro de Fundaciones de la Generalitat de Cataluña con el número 1613. Impulsada desde el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información (DURSI) de la Generalitat de Cataluña, se constituyó el 28 de junio de 2001 y tiene como objetivo contribuir a impulsar la promoción y el desarrollo de la investigación de alto nivel en las diferentes ramas de las tecnologías de las telecomunicaciones y la geomática, potenciando grupos de investigación de excelencia en ciencia e ingeniería relacionadas con estos ámbitos; la producción, promoción y divulgación del conocimiento y la formación de personal técnico y científico en tecnologías de telecomunicaciones y la geomática; el establecimiento de colaboraciones científicas y académicas con las universidades y los grandes centros de investigación nacionales e internacionales especializados en tecnología de telecomunicaciones y geomática; el establecimiento de colaboraciones, en la forma que legalmente corresponda, con las administraciones públicas y con el sector privado en las materias propias de su actividad; facilitar el contacto entre la investigación básica y aplicada, actuando, cuando corresponda, como centro de transferencia de tecnología; la organización de encuentros científicos nacionales e internacionales; contribuir, mediante el perfeccionamiento tecnológico y la innovación, a la mejora de la competitividad de las empresas; así como cualquier otra finalidad relacionada.

## 2. Objeto del contrato

El objeto del presente pliego de condiciones técnicas es el establecimiento de las condiciones técnicas que regirán en la adjudicación, por parte del CTTC, del contrato de suministro de un entorno de emulación indoor de comunicaciones inalámbricas para habilitar la experimentación en condiciones de propagación controladas.

### Necesidades que se pretenden cubrir con este contrato

Para desarrollar su actividad, el CTTC necesita de un entorno controlado de emulación indoor para comunicaciones inalámbricas. Con la adquisición de este equipo se pretende llevar a cabo pruebas de concepto altamente configurables, donde uno o múltiples elementos y/o condiciones del experimento se puedan ajustar de manera conveniente de acuerdo a los parámetros a estudiar.

### 3. Descripción del suministro

Los productos objeto del suministro se detallan en el anexo 1. Cada artículo está descrito y con una denominación específica, la cual el proveedor deberá hacer constar en el albarán emitido al realizar la entrega de los artículos.

Todo el material suministrado deberá ser de nueva adquisición.

El plazo de entrega de los equipos deberá ser igual o inferior a 16 semanas desde la fecha de la comanda de suministro.

El material o suministro objeto del presente contrato deberá entregarse en la siguiente dirección:  
Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC),  
Av. Carl Friedrich Gauss 7-11, Edificis B-4 i B-6  
08860 Barcelona

El adjudicatario se hará cargo de los gastos de envío o de cualquier gasto relacionado con la misma.

### 4. Requisitos técnicos

#### 4.1 Requisitos técnicos del material

Los materiales a suministrar deben cumplir con los requisitos técnicos previstos en el anexo 1 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Aunque las descripciones técnicas de algunos materiales de este expediente puedan incluir referencias específicas de productos, se podrán presentar ofertas con referencias equivalentes, siempre y cuando tengan la misma funcionalidad y cumplan con las descripciones técnicas indicadas en el presente pliego.

Si a lo largo de la vigencia del contrato, el material adjudicado experimenta evolución tecnológica, mejoras, variación o sustitución en sus componentes, estos se suministrarán en las mismas condiciones económicas del contrato.

Los adjudicatarios están obligados a presentar, de manera continua y hasta la finalización del contrato, el asesoramiento técnico y asistencial necesario para la utilización de los productos suministrados.

El inicio del suministro deberá efectuarse una vez formalizado el contrato en el plazo estipulado en el PCAP.

Los adjudicatarios quedarán implicados técnica y económicamente en su ejecución y, por lo tanto, deben asegurar el funcionamiento óptimo del sistema tanto desde el punto de vista técnico como económico. En caso de no hacerlo, se aplicarán las correspondientes penalizaciones previstas en el PCAP. No se incluyen penalizaciones extras que las previstas en el PCAP.

## 5. Garantía del equipo

Todos los equipos deberán contar con una garantía de 12 meses en el lugar donde esté situado el equipo, y deberá incluir todos los costes relacionados con la reparación: personal, desplazamiento, componentes y cualquier otro gasto no previsto.

## 6. Plazo de entrega

La empresa adjudicataria deberá entregar los equipos objeto del presente contrato en un plazo no superior a 16 semanas desde la fecha de la orden de compra que generará el CTTC después de la formalización del contrato.

## 7. Entrega del suministro

La entrega incluye el transporte, suministro, ubicación de los bienes objeto del contrato, así como su montaje e instalación.

La descarga y ubicación de los bienes deben realizarse mediante los medios propios de la empresa que resulte adjudicataria.

El equipamiento que constituye el objeto del presente pliego se suministrará con todos aquellos dispositivos y/o elementos necesarios para su instalación completa, puesta en marcha y correcto funcionamiento.

La instalación se llevará a cabo bajo la supervisión de un técnico responsable de la empresa suministradora e incluirá todos los pasos necesarios hasta que el equipo quede situado en la ubicación definitiva y completamente funcional.

Una vez finalizada la instalación y puesta en marcha, el adjudicatario entregará un informe con los resultados de la prueba de puesta en marcha, para su aceptación por parte de la persona responsable del contrato del CTTC. En este momento, el CTTC emitirá la correspondiente acta de recepción provisional, dentro del mes siguiente al suministro o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características, confirmando que el equipo ha quedado instalado satisfactoriamente y ha comenzado el período de garantía que se establezca en el contrato, todo ello en virtud del art. 210 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público (LCSP), y en relación al cumplimiento de los contratos y recepción del suministro.

La empresa adjudicataria también entregará los manuales de instalación, utilización y mantenimiento técnico del equipamiento, así como del software y aplicaciones (en español y/o en inglés, en formato electrónico y en papel). Además, se compromete a suministrar las correspondientes actualizaciones de la documentación durante toda la vida del equipo, sin que se pueda aplicar ningún cargo por este concepto.

Se deberá especificar el plazo de entrega, que no deberá superar el plazo establecido en el punto 6 de este pliego.

## ANEXO 1

### Entorn controlat d'emulació indoor de comunicacions sense fils

#### Características técnicas

El objetivo de este lote es la adquisición de un entorno de emulación indoor de comunicaciones inalámbricas para habilitar la experimentación con condiciones de propagación controladas. Este entorno deberá constar de una infraestructura rígida que incluya 4 cámaras anecoicas conectadas todas entre sí a través de conexiones cableadas con atenuación controlada. A continuación, se detallan las diferentes especificaciones técnicas que debe cumplir el entorno.

Las especificaciones técnicas del entorno son:

- Número de cámaras anecoicas: 4
- El interior de cada cámara deberá tener unas dimensiones mínimas de 40 cm (alto) x 75 cm (ancho) x 50 cm (profundidad).
- Las cámaras deberán estar todas interconectadas entre sí a través de cables con atenuación controlada que operen tanto a frecuencias sub-6 GHz y como frecuencias milimétricas.
- Cada cámara deberá incluir el número de antenas sub-6 GHz (0 hasta 7500 MHz) y de antenas que operen a ondas milimétricas (p.ej., tipo bocina) necesarias para que todas las cámaras puedan comunicarse entre sí a través tanto de las antenas que operan a frecuencias sub-6 GHz (considerando transmisiones MIMO 4x4) como de las que operan a frecuencias milimétricas.
- Los atenuadores controlables por la banda sub-6 GHz (0 hasta 7500 MHz) deberán tener conectores tipo SMA y deben cumplir como mínimo:
  - Rango dinámico: de 0 a 85 dB
  - Pérdidas de inserción:
    - 0 – 3 GHz: 6 dB típico, 7 dB máximo;
    - 3 – 7.5 GHz: 9 dB típico, 10 dB máximo
  - Resolución: pasos de +/- 0.5 dB
  - Precisión: +/- 0.7 dB + 7 % del valor
  - Aislamiento entre atenuadores deber ser de 80 dB

- Los atenuadores controlables para las bandas milimétricas (100 MHz – 40 GHz) deberán tener conectores de 2.4 mm y deben tener un rango dinámico de 0 a 30 dB
- Cada cámara tendrá un aislamiento del exterior de más de 90 dB para las frecuencias por debajo de 7 GHz
- Cada cámara incluirá un mecanismo (filter) para conectar diferentes tipos de cables (p.ej., de alimentación, ethernet, USB o HDMI)
- La configuración y gestión del entorno de emulación indoor se podrá llevar a cabo remotamente a través de una interfaz de usuario o de una interfaz de programación de aplicaciones (API)

Otras características:

- Idioma (software y documentación): Inglés y/o Castellano.
- Conexión a red eléctrica de 220 VAC/50 Hz (cables, fuentes alimentación, etc. incluidos).
- Estructura de apoyo de las 4 cámaras debe estar incluida