



SUMINISTRO DE SISTEMAS DE FIBRA ÓPTICA Y DISPOSITIVOS DE RADIOFRECUENCIA Y AUXILIARES PARA LOS SISTEMAS DE MEDIDA DE RETARDO DE CABLE PARA LAS ESTACIONES VGOS DE BKG Y NMA

Pliego de Prescripciones Técnicas

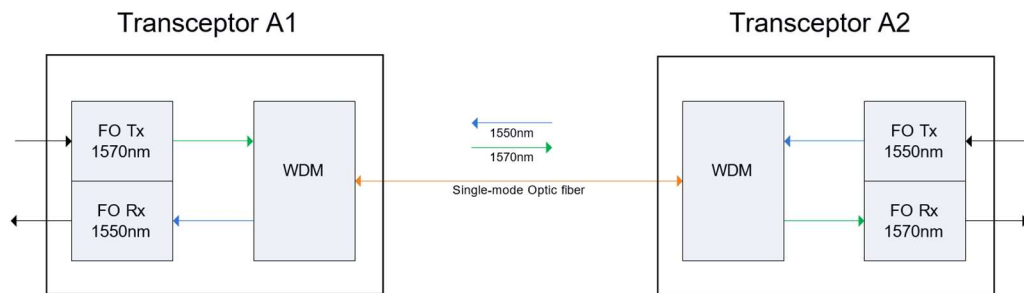
El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las características mínimas de los sistemas de fibra óptica, dispositivos de radiofrecuencia y componentes auxiliares misceláneos para la implementación de sistemas de medida de retardo de cable (*Cable Delay Measurement System*, CDMS) basados en tecnología de radiofrecuencia sobre fibra óptica (*RF over Fibre*) para las estaciones VGOS operadas por BKG (*Bundesamt für Kartographie und Geodäsie*) y NMA (*Norwegian Maritime Authority*).

El suministro se divide en tres lotes, como se detalla a continuación, donde figuran los componentes de cada lote.

LOTE 1: SISTEMAS DE FIBRA ÓPTICA

Se han de suministrar los siguientes ítems con las características especificadas a continuación:

- ❖ **Cinco (5) enlaces transceptores por fibra óptica.** Para poder enviar las señales de referencia de frecuencia generadas por el máser de hidrógeno entre la cabina de receptores y la sala de backends correspondiente, se requieren cinco (5) enlaces independientes de transceptores por fibra óptica, tal y como se muestra en la figura siguiente:



En consecuencia, el sistema completo estará compuesto por diez (10) módulos transceptores en total, distribuidos de la siguiente manera:

- Cinco (5) módulos A1
- Cinco (5) módulos A2

El contratista suministrará los módulos transceptores correspondientes a cada enlace, es decir, los pares A1-A2 para cada uno de los tres sistemas, concretamente: MP-2325-TRX-A-55-57-5-S-S-2-9 y MP-2325-TRX-A-57-55-5-S-S-2-9 o equivalentes.

Cada uno de los cinco enlaces transceptores a suministrar (A1-A2) tendrá las siguientes características:

- Tipo de enlace: bidireccional
- Longitudes de onda de operación: 1550 nm y 1570 nm, una en cada dirección de propagación.
- Rango de frecuencias de transmisión de entrada: 1 – 100 MHz
- Ganancia del enlace ≥ -5 dB
- Planicidad de la ganancia $\leq \pm 1$ dB
- Adaptación de entrada del transmisor ≤ -15 dB
- Adaptación de salida del receptor ≤ -15 dB
- Potencia de entrada a 1dB de compresión ≥ 10 dBm
- Rango dinámico libre de espúrios ≥ 90 dB/Hz^{2/3}
- Conectores coaxiales de entrada y salida: SMA-hembra
- Conectores ópticos: FC/APC
- Tamaño máximo de cada módulo del transceptor: 25 cm x 15 cm x 6 cm
- Alimentación: +12 Vdc

LOTE 2: DISPOSITIVOS DE RADIOFRECUENCIA

Se han de suministrar los siguientes ítems con las características especificadas a continuación:

- ❖ **Diez (10) divisores de potencia de dos vías**, modelo Mini-Circuits Z99SC-62-S+, o similar con las siguientes características:
 - Rango de frecuencia: 0.5-20 MHz o superior
 - Número de vías de salida: 2
 - Pérdidas de inserción sobre 3dB: máximo, 0.8 dB a 5MHz.
 - Aislamiento: 16dB mínimo a 5MHz.
 - VSWR entrada/salida: 1.5:1 máximo
 - Diferencia de amplitud entre salidas: +/- 0.2 dB máximo.
 - Diferencia de fase entre salidas: +/- 1º máximo.
 - Conectores: SMA hembra.

- ❖ **Nueve (9) amplificadores**, modelo Mini-Circuits ZFL-500HLN+, o equivalente, con las siguientes características:
 - Rango de frecuencias: 10– 500 MHz, mínimo.
 - Potencia de salida Po1dB: al menos, 16 dBm típico.
 - Ganancia: 19 dB mínimo.
 - VSWR de entrada: al menos, 2:1.
 - Conectores de entrada y salida: SMA hembra
 - Alimentación: 15Vdc.
 - Corriente: 110mA máximo.

- ❖ **Diez (10) switches mecánicos de dos vías**, modelo Radiall R570412000, o equivalente, con las siguientes características:
 - Rango de frecuencias: 0 — 18 GHz
 - Impedancia: 50 Ω
 - VSWR máximo: 1.10 : 1 (DC–3 GHz), 1.20 : 1 (3–12.4 GHz), 1.40 : 1 (12.4–18 GHz)
 - Pérdidas de inserción máximas: 0.15 dB (DC–3 GHz), 0.20 dB (3–8 GHz), 0.35 dB (12.4–18 GHz)
 - Tensión de actuación: 12 Vdc
 - Conectores RF: SMA hembra
 - Dimensiones máximas (incluidos conectores): 40 x 50 x 15 mm

contratacion@cnig.es

❖ **Cinco (5) filtros paso bajo**, modelo Mini-Circuits SLP-5+, o equivalente, con las siguientes características:

- Impedancia: 50 Ω
- Banda de paso (pérdidas < 1 dB): DC — 5 MHz
- Frecuencia de corte (pérdidas 3 dB): 6 MHz
- Banda de rechazo (pérdidas > 20 dB): 8 — 10 MHz
- Banda de rechazo (pérdidas > 40 dB): 10 — 200 MHz
- Conector de entrada: SMA macho.
- Conector de salida: SMA hembra.

❖ **Diez (10) interruptores de potencia tipo MOSFET (high-side switch)**, modelo International Rectifier IPS7091GP (SO8), o equivalente, con las siguientes características:

- Tensión de alimentación (V_{cc}): 5.5 – 35 V
- Corriente de salida continua: hasta 2.1 A (típica)
- Tiempo de conmutación: del orden de microsegundos
- Entrada de control lógica compatible (TTL/CMOS)
- Encapsulado: SO-8

❖ **Catorce (14) atenuadores coaxiales variables digitalmente**, modelo X-Microwave XM-A689-0604C-01, o equivalente, con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 0 - 13 GHz.
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios.
- Pérdidas de inserción: 4.4dB máximo a 13GHz
- Rango de atenuación: 0 - 31.5dB
- Paso de atenuación: 0.5dB mínimo
- Precisión de la atenuación: $\pm (0.3 \text{ dB} + 5\% \text{ del valor de atenuación})$
- Potencia típica de entrada a 0.1dB de compresión: 23dBm
- Pérdidas de retorno típicas para cualquier valor de atenuación en los puertos RF1 y RF2: 13dB.
- Control de la atenuación por bus SPI, compatible CMOS/LVTTL
- Control de polarización incluido con nivel de lógica TTL/CMOS (modelo X-Microwave XM-B2G9-0604D, o compatible con el modelo descrito).
- Tensión de polarización: -5Vdc $\pm$ 10%.
- Conector de RF de entrada y salida: SMA hembra.

❖ **Cinco (5) ecualizadores**, modelo MiniCircuits ZEQ-11-24K+, o equivalente, con las siguientes características:

- Banda de paso: DC - 18 GHz

contratacion@cnig.es

- Pérdidas de inserción típicas:
- 13.5dB a 1GHz
- 11dB a 5GHz
- 7dB a 10GHz
- 2.7dB a 18GHz
- VSWR en la banda de paso $\leq 1.3:1$ típico hasta 18 GHz
- Impedancia de entrada y salida: 50 ohmios
- Conector de RF de entrada: 2.92mm (K) hembra
- Conector de RF de salida: 2.92mm (K) macho

❖ **Ocho (8) detectores de fase** modelo SYPD-1+ de Mini-Circuits, o equivalente, con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 1 – 100 MHz, mínimo.
- Potencia de entrada: hasta +7 dBm.
- Sensibilidad (factor de escala): del orden de mV/°.

❖ **Ocho (8) filtros paso bajo** modelo LPF-B0R3+ de Mini-Circuits, o equivalente, con las siguientes características:

- Impedancia: 50 Ω .
- Banda de paso (pérdidas < 1,5 dB): DC – 0,3 MHz.
- Frecuencia de corte (3 dB): aproximadamente 0,46 MHz.
- Alta atenuación en banda de rechazo (>40 dB hasta GHz).
- Encapsulado: SMD blindado.

❖ **Ocho (8) filtros EMI capacitivo** modelo Murata NFM41CC223R2A3L, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: condensador feedthrough (tres terminales).
- Capacidad nominal: 22 nF.
- Encapsulado: SMD (aprox. 4.5 × 1.6 mm).

❖ **Dieciséis (16) inductores de potencia** modelo Würth Elektronik 744053221, o equivalente, con las siguientes características:

- Inductancia nominal: 220 μ H.
- Tipo: inductor SMD apantallado.
- Encapsulado: compacto ($\approx 5.8 \times 5.8$ mm).

❖ **Dieciséis (16) potenciómetros** modelo Bourns 3224W-1-101E, o equivalente, con las siguientes características:

- Resistencia nominal: 100 Ω .
- Tipo: trimmer ajustable multivuelta.

contratacion@cnig.es

- Encapsulado: SMD.

❖ **Veinticuatro (24) conectores RF** modelo Radiall R125426000, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector coaxial RF.
- Impedancia característica: 50 Ω .
- Montaje: PCB según configuración.

❖ **Sesenta y cuatro (64) conectores RF** modelo Radiall R124423243, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector coaxial RF.
- Impedancia: 50 Ω .

❖ **Treinta y dos (32) potenciómetros** modelo Bourns 3223W-1-103E, o equivalente, con las siguientes características:

- Resistencia nominal: 10 k Ω .
- Tipo: trimmer ajustable.
- Encapsulado: SMD.

❖ **Treinta y dos (32) reguladores de voltaje** modelo STMicroelectronics ST715MR, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: regulador lineal LDO.
- Tensión de salida: 1,5 V.
- Baja caída (low dropout).
- Encapsulado: SMD.

❖ **Treinta y dos (32) filtros paso bajo** modelo Mini-Circuits SCLF-10.7+, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: filtro paso bajo RF.
- Frecuencia de corte: entorno a 10,7 MHz.
- Impedancia: 50 Ω .
- Encapsulado: SMD blindado.

❖ **Treinta y dos (32) acopladores direccionales** modelo Mini-Circuits ADC-10-1R+, o equivalente, con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: compatible con banda de MHz.
- Acoplamiento: aproximadamente 10 dB.

- Impedancia: 50 Ω .
- Alta directividad.

❖ **Treinta y dos (32) amplificadores de RF** modelo MACOM MAAL-011139-TR1000, o equivalente, con las siguientes características:

- Rango de frecuencia: RF (MHz–GHz).
- Ganancia: típica >10 dB.
- Encapsulado: SMD.

❖ **Treinta y dos (32) comparadores analógicos** modelo Microchip MCP6541RT-E/OT, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: comparador de bajo consumo.
- Salida digital.
- Encapsulado: SOT-23.

❖ **Treinta y dos (32) detectores de RF** modelo Analog Devices LTC5507ES6#TRMPBF, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: detector logarítmico de potencia RF.
- Rango de frecuencia: hasta varios GHz.
- Salida: tensión proporcional a potencia.
- Alta sensibilidad.

❖ **Treinta y dos (32) filtros de ferrita** modelo TDK MPZ1608B471ATA00, o equivalente, con las siguientes características:

- Impedancia: 470 Ω @ 100 MHz.
- Encapsulado: 0603 SMD.

❖ **Sesenta y cuatro (64) inductores de RF de 1000 nH** modelo Coilcraft 0603HL-102XJRC, o equivalente, con las siguientes características:

- Inductancia nominal: 1 μ H.
- Encapsulado: 0603 SMD.

❖ **Sesenta y cuatro (64) inductores de RF de 3300 nH** modelo Coilcraft 0603HL-332XJRC, o equivalente, con las siguientes características:

- Inductancia nominal: 3,3 μ H.
- Encapsulado: 0603 SMD.

- ❖ **Sesenta y cuatro (64) resistencias de 27 kΩ** modelo Bourns CR0603-FX-2702ELF, o equivalente, con las siguientes características:
 - Resistencia nominal: 27 kΩ.
 - Encapsulado: 0603 SMD.
- ❖ **Treinta y dos (32) resistencias de 10 kΩ** modelo Bourns CR0603-FX-1002ELF, o equivalente, con las siguientes características:
 - Resistencia nominal: 10 kΩ.
 - Encapsulado: 0603 SMD.
- ❖ **Sesenta y cuatro (64) resistencias de 270 Ω** modelo Bourns CR0603-FX-2700ELF, o equivalente, con las siguientes características:
 - Resistencia nominal: 270 Ω.
 - Encapsulado: 0603 SMD.
- ❖ **Treinta y dos (32) resistencias de 18 Ω** modelo Bourns CR0603-FX-18R0ELF, o equivalente, con las siguientes características:
 - Resistencia nominal: 18 Ω.
 - Encapsulado: 0603 SMD.

LOTE 3: COMPONENTES AUXILIARES MISCELÁNEOS

Se han de suministrar los siguientes ítems con las características especificadas a continuación:

- ❖ **Veinte (20) conectores hembra para montaje en PCB a 90°** modelo Würth Elektronik 613010243121, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo: conector hembra de montaje en PCB, orientación 90°.
 - Número de contactos: 2x20.
- ❖ **Veinte (20) conectores hembra para montaje en PCB recto** modelo Würth Elektronik 61304021821, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo: conector hembra de montaje en PCB, orientación recta.
 - Número de contactos: 2x20.
- ❖ **Cinco (5) Raspberry Pi 3 Model B** modelo Raspberry Pi Foundation Raspberry

contratacion@cnig.es



Pi 3 Model B, o equivalente, con las siguientes características:

- Procesador: Broadcom BCM2837, ARM Cortex-A53 quad-core 1,2 GHz, 64 bits.
- Memoria RAM: 1 GB LPDDR2.
- Conectividad: Ethernet 10/100, Wi-Fi 802.11n, Bluetooth 4.1.
- USB: 4 puertos USB 2.0.
- GPIO: 40 pines.
- Alimentación: 5 V / 2,5 A mediante micro-USB.
- Sistema operativo: compatible con Raspberry Pi OS (Linux).

❖ **Veinte (20) tarjetas de memoria 16 GB** modelo SanDisk SDSDQAF4-016G-I, o equivalente, con las siguientes características:

- Capacidad: 16 GB.
- Factor de forma: microSD.
- Clase de velocidad: Class 10 / UHS-I mínimo.
- Velocidad de lectura: 45 MB/s mínimo.

❖ **Seis (6) fuentes de alimentación para Raspberry Pi** modelo Raspberry Pi T5875DV-RS, o equivalente, con las siguientes características:

- Tensión de salida: 5,1 V DC.
- Corriente de salida: 2,5 A.
- Conector de salida: micro-USB.
- Tensión de entrada: 100 – 240 V AC, 50/60 Hz.
- Homologación: oficial Raspberry Pi.

❖ **Cinco (5) fuente de alimentación** modelo Mean Well RS-15-12, o equivalente, con las siguientes características:

- Tensión de salida: 12 V DC.
- Potencia nominal: 15 W.
- Tensión de entrada: 85 – 264 V AC, 47 – 63 Hz.
- Eficiencia: ≥ 79 %.
- Ruido: 120mVp-p
- Protecciones: sobrecorriente, sobretensión y cortocircuito.
- Dimensiones máximas: 65 x 55 x 30 mm.

❖ **Cinco (5) cajas** modelo Phoenix Mecano ABP_2070_ALUPROFIL_200_MM_LANG (84207200), o equivalente, con las siguientes características:

- Material: perfil de aluminio extruido.

contratacion@cnig.es

- Dimensiones: 210 x 74 x 200 mm.
- Longitud: 200 mm.
- Sección del perfil: serie 2070.
- Material: aluminio extruido.
- Color: negro.

❖ **Quince (15) tapas para caja** modelo Phoenix Mecano ABD_2070_ALUBOS_DECKEL (84271000), o equivalente, con las siguientes características:

- Material: aluminio.
- Compatible con: perfil ABP serie 2070.
- Color: negro.

❖ **Diez (10) kits de sujeción de 4 soportes** modelo Phoenix Mecano AB-WL_3_WANDLASCHE (84008000), o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: brida de pared / soporte de montaje.
- Material: aluminio.
- Unidades por ítem: 4 patas.
- Compatible con: perfil serie 2070.
- Color: negro.

❖ **Cinco (5) cajas** modelo Phoenix Mecano Aluminium Enclosure Standard 011020080, o equivalente, con las siguientes características:

- Dimensiones externas: 100 × 200 × 81 mm.
- Material: aluminio.
- Color: gris.
- Protección: IP40 mínimo.

❖ **Cinco (5) kits de sujeción de 4 soportes** modelo Phoenix Mecano A-MOUNTING-SET M4 (100311010), o equivalente, con las siguientes características:

- Rosca: M4.
- Compatible con: cajas de la serie Aluminium Enclosure Standard.

❖ **Diez (10) cajas** modelo Phoenix Mecano Rose ALS 01175 (012333110), o equivalente, con las siguientes características:

- Dimensiones externas: 230 × 330 × 111 mm.
- Material: aluminio.

- Color: gris.
- Protección: IP40 mínimo.

❖ **Veinte (20) kits de sujeción de 4 soportes** modelo Phoenix Mecano Set fijación M6 lengüetas exteriores (100311020), o equivalente, con las siguientes características:

- Rosca: M6.
- Tipo: lengüetas exteriores de montaje.
- Compatible con: cajas Rose ALS 01175.

❖ **Diez (10) conectores de panel DIN de 4 contactos**, modelo Lumberg KfV 40, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector DIN para montaje en panel.
- Número de contactos: 4.
- Sistema de fijación: roscado M16

❖ **Diez (10) conectores de panel DIN de 6 contactos**, modelo Lumberg KfV 60, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector DIN para montaje en panel.
- Número de contactos: 6.
- Sistema de fijación: roscado M16

❖ **Diez (10) conectores de panel DIN de 8 contactos**, modelo Lumberg KfV 80, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector DIN para montaje en panel.
- Número de contactos: 8.
- Sistema de fijación: roscado M16

❖ **Diez (10) conectores DIN para cable de 4 contactos**, modelo Lumberg SV 40, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector DIN para montaje en cable.
- Número de contactos: 4.
- Sistema de fijación: roscado M16

❖ **Diez (10) conectores DIN para cable de 6 contactos**, modelo Lumberg SV 60, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector DIN para montaje en cable.

contratacion@cnig.es

- Número de contactos: 6.
- Sistema de fijación: roscado M16

❖ **Diez (10) conectores DIN para cable de 8 contactos**, modelo Lumberg SV 80, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector DIN para montaje en cable.
- Número de contactos: 8.
- Sistema de fijación: roscado M16

❖ **Doscientos (200) latiguillos de cable coaxial flexible** de 141 milipulgadas de diámetro y 50 ohmios acabados en conectores SMA macho recto en ambos extremos, modelo Micro Coax UT-141C-Form o Hytem HY 402 FLEX, o equivalente, con las siguientes características:

- Rango de frecuencias: 0 - 20GHz.
- Impedancia: 50Ω.
- Conector 1: SMA macho recto.
- Conector 2: SMA macho recto.
- Capacidad: 95pF/m
- Velocidad de propagación: 70%
- Retardo: 4.8ns/m
- Rigidez eléctrica: 2500 Voltios eficaces.
- Eficacia del blindaje: 130dB
- Peso: 44g/m.
- Radio de curvatura mínimo: 10mm estático, 40 mm dinámico.
- Rango de temperatura de utilización. -40°C a +165°C.
- Longitud:
 - 0.05m (20 unidades).
 - 0.10m (20 unidades).
 - 0.15m (20 unidades).
 - 0.20m (20 unidades).
 - 0.25m (20 unidades).
 - 0.30m (20 unidades).
 - 0.35m (20 unidades)
 - 0.40m (20 unidades)
 - 0.45m (20 unidades)
 - 0.50m (20 unidades)

❖ **Veinte (20) transiciones de panel para fibra óptica (FO)** modelo Thorlabs

contratacion@cnig.es



ADAFCPM2, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo de conector: FC/APC, hembra-hembra.
- Montaje: panel, brida cuadrada con 2 tornillos.
- Longitud de onda: visible e infrarrojo (broadband).
- Pérdidas de inserción: $\leq 0,5$ dB típico.

❖ **Treinta (30) transiciones de panel SMA** modelo Mueller Electric BU-P72973, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo de conector: SMA hembra – hembra, paso de panel.
- Impedancia: 50Ω .
- Frecuencia de funcionamiento: DC-18 GHz.
- Montaje: panel, brida cuadrada de 4 tornillos.

❖ **Diez (10) cables Ethernet blindados** modelo RS PRO-411-368, o equivalente, con las siguientes características:

- Categoría LAN: Cat6.
- Longitud: 0,5 m.
- Tipo de apantallamiento: blindado.
- Conector: RJ45 macho en ambos extremos.

❖ **Diez (10) filtros de alimentación IEC** modelo Schaffner FN284-4-06, o equivalente, con las siguientes características:

- Corriente nominal: 6 A.
- Tensión de entrada: 250 V AC (monofásico).
- Frecuencia: 50 / 60 Hz.
- Conector de entrada: IEC 60320 C14 (macho).
- Atenuación EMI: conforme a EN 55011 / EN 55022 Clase B.
- Montaje en panel. Sujeción mediante tornillos
- Dimensiones máximas: 65 x 50 x 65 mm

❖ **Veinte (20) conectores Ethernet de panel** Modelo RS PRO-235-4770, o equivalente, con las siguientes características:

- Tipo: conector RJ45 hembra de panel (feed-through).
- Categoría: Cat.5e mínimo.
- Montaje en panel.
- Protección: IP20 mínimo.

contratacion@cnig.es

- ❖ **Diez (10) cables micro USB**, modelo RS PRO-236-9082, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo de conector A: micro USB B macho
 - Tipo de conector B: micro USB B macho
 - Longitud mínima: 200mm

- ❖ **Quince (15) adaptadores de panel USB**, modelo Neutrik NAUSB-W, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo conector A: USB A hembra
 - Tipo conector B: USB B hembra
 - Orientación: recta
 - Montaje en panel. Sujeción mediante tornillos
 - Carcasa: níquel

- ❖ **Quince (15) cables USB**, modelo StarTech.com USB2HAB50CM, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo conector A: USB A macho
 - Tipo conector B: USB B macho
 - Longitud: 500 mm

- ❖ **Quince (15) adaptadores de panel HDMI**, modelo Neutrik NAHDMI-W, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo conector A: HDMI hembra
 - Tipo conector B: HDMI hembra
 - Orientación: recta
 - Montaje en panel. Sujeción mediante tornillos
 - Carcasa: níquel

- ❖ **Quince (15) cables HDMI**, modelo StarTech.com HDMM50CM, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo conector A: HDMI macho
 - Tipo conector B: HDMI macho
 - Longitud: 500 mm

- ❖ **Veinticinco (25) unidades de tapas antipolvo** para adaptadores de panel USB y HDMI, modelo Neutrik SCD-W, o equivalente, con las siguientes características:
 - Compatible con los ítems:
 - Adaptadores de panel USB
 - Adaptadores de panel HDMI
 - Grado de estanqueidad IP65

- ❖ **Quince (15) unidades de extensor de tarjeta microSD de panel**, con las siguientes características:
 - Montaje en panel. Sujeción mediante tuerca o tornillos
 - Longitud: 25-30mm

- ❖ **Diez (10) placas complementarias ADC para Raspberry Pi**, modelo Seeed Studio 103030279, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo: módulo ADC de adquisición analógica para Raspberry Pi
 - Convertidor analógico-digital: ADS1115 de 16 bits
 - Interfaz de comunicación: I2C
 - Compatibilidad: Raspberry Pi 3/4 y GPIO estándar de 40 pines
 - Tensión de alimentación: 3.3 V / 5 V

- ❖ **Quince (15) módulos sensores de temperatura**, modelo Okdo TS2224-A, o equivalente, con las siguientes características:
 - Tipo: sensor digital de temperatura
 - Rango de medida: -55 °C a +125 °C
 - Precisión: ±0.5 °C típica
 - Comunicación digital: 1-Wire
 - Tensión de alimentación: 3.0 – 5.5 V
 - Encapsulado compacto para integración electrónica

- ❖ **Una (1) bolsa de cien (100) unidades de separadores de nylon redondos de 6 mm de altura**, modelo Essentra SS 4-2, o equivalente, con las siguientes características:
 - Material: nylon 6/6
 - Tipo: separador cilíndrico
 - Altura: 6 mm

- ❖ **Dos (2) bolsas de cincuenta (50) unidades de separadores hexagonales de nylon de 6mm de altura**, modelo RS PRO-382-961, o equivalente, con las siguientes características:

- Material: nylon 6/6
- Tipo: separador hexagonal roscado
- Altura: 6 mm

CONDICIONES GENERALES

Portes, entrega e instalación, en su caso:

Todos los gastos inherentes al embalaje, manipulación, transporte, contratación de seguros, carga y descarga, instalación, puesta en marcha y ajuste del suministro corren a cargo del contratista proveyendo todos los medios técnicos y humanos para su realización. Las entregas se realizarán en:

Observatorio de Yebes

Cerro de la Palera s/n

19141 Yebes (Guadalajara)

Plazo de ejecución: CUATRO (4) meses

Plazo de garantía: UN año.

Presupuesto y forma de pago: El presupuesto total y los hitos de pago se detalla en la siguiente tabla:

contratacion@cnig.es

Hito de pago	2026
Lote 1. Sistemas de fibra óptica	
Suministro de enlaces transceptores por fibra óptica	72.600,00 €
Lote 2. Dispositivos de radiofrecuencia	
Suministro de los ítems de radiofrecuencia detallados en el PPT	27.026,20 €
Lote 3. Componentes auxiliares misceláneos	
Suministro de componentes auxiliares	18.246,20 €

Variantes: No se admiten variantes al Pliego de Prescripciones Técnicas.

(Firmado electrónicamente)

EL DIRECTOR DEL ORGANISMO AUTÓNOMO

CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Emilio López Romero

contratacion@cnig.es

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

O. A. CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA