



SUMINISTRO DE EQUIPO DE METROLOGÍA PARA MEDIDAS FÍSICAS DE PRECISIÓN PARA EL NUEVO TALLER DEL OBSERVATORIO DE YEBES DENTRO DEL PROYECTO YDALGO COFINANCIADO CON FONDOS FEDER

Pliego de Prescripciones Técnicas

El objeto del contrato es el suministro de equipo de metrología para medidas físicas de precisión para el nuevo taller del Observatorio de Yebes (OY) dentro del proyecto YDALGO cofinanciado con fondos FEDER.

Se pretende el suministro, instalación y puesta en marcha de un equipo de metrología, basado en una Máquina de Medición por Coordenadas (MMC) en las instalaciones del Observatorio de Yebes (Guadalajara), que cumpla las siguientes prescripciones técnicas.

Descripción general.

La máquina de medición por coordenadas (en adelante MMC), tiene por objeto la comprobación dimensional de los componentes electrónicos basados en tecnología de guía de ondas, antenas y elementos pasivos de microondas, entre otros. La precisión alcanzada en la fabricación de estos componentes puede ser de hasta 5 μm de forma general y de 1 μm en los casos en los que la fabricación se va ajustando de forma iterativa. Se necesita por lo tanto un equipamiento capaz de medir al menos en el orden de magnitud de la precisión de mecanizado que se está alcanzando actualmente en el OY.

La MMC debe ser construida sobre una base y puente de gran rigidez para garantizar una precisión constante sobre todo el volumen de medición. Se usarán materiales de gran estabilidad dimensional como granito, compuestos cerámicos o aleaciones de metales ligeros para su construcción. La máquina irá instalada sobre unos amortiguadores neumáticos activos con el objeto de minimizar las vibraciones. El método de guiado utilizará cojinetes de aire y reglas de la mayor resolución posible para tener secuencias de movimiento eficientes, sin fricción y la máxima repetitividad posible. Los componentes de medida deben ser estabilizados en temperatura y tendrán preferentemente cambio de longitud nulo en los rangos de temperatura especificados.

Las sondas utilizadas pueden ser múltiples (de contacto sencillo y continuo, con cabezal basculante, rugosidad, ópticas...) y deben ser reemplazadas de forma automática por medio de un almacén de elementos de medición. Algunas de ellas se incluirán en el equipamiento básico de la máquina, como se detalla más adelante.



El objeto del contrato de suministro es la instalación y puesta en marcha de la MMC adquirida llave en mano, es decir, la máquina debe ser transportada, descargada instalada y calibrada en las instalaciones del OY, donde se impartirá un curso sobre su manejo tras su instalación y calibración.

Lista de especificaciones.

En las tablas siguientes se detallan las especificaciones técnicas que debe cumplir la MMC suministrada. Se entienden como especificaciones mínimas que el suministro debe cumplir, pudiendo ser mejoradas.

E.1	Especificaciones generales de la máquina	
	Parámetro	Especificación
E.1.1	Espacio disponible de altura máxima (L x W x H)(m)	4.5 x 3.5 x 2.9
E.1.2	Espacio disponible anejo (L x W) (m)	<4.5 x 3.6
E.1.3	Tipo de máquina	Puente móvil
E.1.4	Material del puente	Cerámica, fundición metálica o granito
E.1.5	Material de la mesa de medida	Granito
E.1.6	Planitud mesa de medida (Norma DIN)	< 0.016 mm Grado 1 DIN 876
E.1.7	Anclaje a la mesa de medida	Taladros roscados cada 300 mm o inferior
E.1.8	Dimensión de la mesa (m)	> 0.8 x 1.3
E.1.9	Recorrido de medida (X x Y x Z) (m). Los límites de las coordenadas X e Y pueden ser intercambiables	> 0.7 x 1.0 x 0.6
E.1.10	Guía X en primario	Granito
E.1.11	Guía X en secundario	Granito
E.1.12	Guía Y	Especificar junto con E.1.4
E.1.13	Guía Z	Especificar junto con E.1.4
E.1.14	Material de las reglas de medida	Termicamente inerte
E.1.15	Resolución de encoder	>0.05 µm



E.1.16	Método de guiado	Patines de aire estático
E.1.17	Compensación de temperatura automática	Si
E.1.18	Masa de pieza máxima a medir. (kg)	> 600
E.1.19	Sistema neumático anti-vibratorio de compensación activa	Si
E.1.20	Sensores de temperatura	En máquina y en pieza

E.1.1. Reservado la instalación de la máquina.

E.1.2. Reservado para resto de periféricos, con una altura menor a la del apartado E.1.1

E.1.3. Se valorará positivamente máquinas de puente fijo

Incluye todos los elementos necesarios recomendados por el fabricante para su instalación, incluyendo, máquina, controladores, paneles, ordenadores, pantallas, servidumbres para mantenimiento y áreas prohibidas de seguridad

E.1.4. Justificar las ventajas e inconvenientes del material de construcción frente a otros materiales. Indicar cuál es su estabilidad antes y después de la aplicación de correcciones. Indicar la sencillez/complejidad de la calibración en función del material elegido así como la estabilidad temporal de estas correcciones a lo largo del tiempo.

E.1.10-E.1.13. Se detallará el tipo de guía y se justificará su precisión frente a otras soluciones.

E.1.14. En la especificación del material se justificará el orden magnitud de la variación dimensional con la temperatura a la temperatura de trabajo.

E.1.17. Se especificará modelo de compensación de temperatura y valores típicos que se obtienen de los parámetros del modelo.

E.2	Cabezal	
	Parámetro	Especificación
E.2.1	Montaje de sonda	Unión automática multipolar.
E.2.2	Tipo de sonda	Indexada.
E.2.3	Movimiento en eje A	> 0° a 105°
E.2.4	Movimiento en eje B	> 0° a ±180°
E.2.5	Pasos de los movimientos angulares	<7.5°
E.2.6	Tiempo de movimiento 7.5°	< 2.5 seg.
E.2.7	Tiempo de movimiento 90°	<3.5 seg.



E.2.8	Torque	< 0.45 Nm
E.2.9	Longitud máxima de palpado.	>300 mm
E.2.10	Repetibilidad de posición a 100 mm	<0.5 µm
E.2.11	Controlador	Incluido

E.3	Sonda	
	Parámetro	Especificación
E.3.1	Numero de cuerpos de sonda a suministrar.	1
E.3.2	Medida por disparo y medida continua.	Incluida
E.3.3	Módulo de escaneo continuo para sondas entre 50 y 105 mm	1
E.3.4	Kit de sondas de escaneo entre 50 y 105 mm	Incluido
E.3.5	Módulo de escaneo continuo para sondas entre 120 y 200 mm	1
E.3.6	Kit de sondas de escaneo entre 120 y 200 mm	Incluido

E.3.1 y E.3.2. En caso de no disponer de sonda que pueda hacer los dos tipos de medición en un solo cuerpo se pueden suministrar dos sondas (una de medida en continuo y otra de medida por disparo).

E.3.4 y E.3.6. Se detallarán número y características geométricas y mecánicas de los palpadores.

E.4	Intercambiador de elementos de medida	
	Parámetro	Especificación
E.4.1	Compatible con almacenamiento de cuerpos de sonda	Si
E.4.2	Compatible con almacenamiento de módulos de sonda	Si
E.4.3	Compatible con almacenamiento de palpadores	Si
E.4.4	Número de posiciones totales	6
E.4.5	Integración completa con el software	Si

E.4. Se describirá características del módulo, así como las limitaciones o restricciones de la medida.

E.4.2-E.4.4 Se describirán que tipo de adaptadores se necesitan para cumplir con estas especificaciones.



E.5 Software		
	Parámetro	Especificación
E.5.1	Tipo de software	Modular o integrado en una sola aplicación.
E.5.2	Paquete principal de control	<ul style="list-style-type: none"> • Controla resto de los paquetes, así como sus configuraciones • Abre resto de programas, ejecutando los documentos desde el • Configuración de máquina, sondas, intercambiadores y periféricos en general. • Seguimiento de documentos incluyendo el historial de cambios
E.5.3	Paquete de geometría	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno de trabajo gráfico con ayudas para la preparación de la medida • Programación on/off-line • Escaneado de alta velocidad • Intercambio de varios cabezales de medida • Construcción de macros • Reconocimiento automático de los elementos • Corrección rápida de programas • Integración de texto e imágenes • Elaboración de informes flexible.
E.5.4	Paquete de CAD	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de programas de medida a partir de puntos de control del CAD • Propuestas de cambio de sonda • Generación de caminos que eviten la colisión. • Simulación de partes individuales o completas del programa. • Creación de programas off-line. • Lectura de formatos estándar ACIS(SAT), STEP e INVENTOR. • Reconocimiento de cajeados de formas geométricas sencillas.



		<ul style="list-style-type: none"> Representación gráfica de los puntos medidos sobre el modelo CAD. Representación escalable y rotatable. Representación en escala de colores entre los puntos medidos y el modelo. Mejor ajuste de los puntos de medida tomando el modelo CAD como base. Evaluación y procesado de contornos.
E.5.5	Paquetede evaluación estadística.	Incluido.

E.6	Precisión y calibrado	
	Parámetro	Especificación
E.6.1	Porcentaje del volumen de medida calibrado	> 60 %
E.6.2	Calibración según ejes lineales y diagonales combinadas de varios ejes	<ul style="list-style-type: none"> X, Y, Z Diagonales XY, YZ, XZ en ambas caras Diagonales cruzadas (combinadas) de los 3 ejes
E.6.3	Error máximo permitido $E_{0,MPE}$ según ISO 10360-2:2009 (μm) (L en mm)	< $1.1+L/350$. Indicar SOLO si CUMPLE o NO CUMPLE
E.6.4	Error máximo permitido de palpado $E_{THP,MPE}$ según ISO 10360-4:2010 (μm)	2.0 en 45 seg.
E.6.5	Error máximo permitido de palpado $E_{PFTU,MPE}$ según ISO 10360-5:2010 (μm)	1.1
E.6.6	Calibración acreditada ENAC mediante la emisión de certificado	Si
E.6.7	Temperatura calibración ($^{\circ}\text{C}$)	20 ± 1
E.6.8	Variación temporal de temperatura	< 1°C/hora < 2°C/día



E.6.9	Gradiente de temperatura	< 2° C/metro
E.6.10	Esfera patrón de palpado con certificado de calibración del fabricante)	Si
E.6.11	Gastos totales por calibración anual de máquina. Indicar importe como referencia de gasto anual de mantenimiento	Importe total (IVA excl.)
E.6.12	Gastos totales por mantenimiento anual de software. Indicar importe como referencia de gasto anual de mantenimiento	Importe total (IVA excl.)
E.6.13	Gastos totales por visita de técnico para 8-16-24 horas de trabajo en instalaciones de cliente. Sólo recursos humanos.	Importe total (IVA excl.)
E.6.14	Kit de sujeciones	Incluyendo bases, conos, postes de tensión, deslizaderas, garras laterales, uniones...

E.6.3. En valoración posterior por fórmulas se evalúa la mejora sobre este valor por lo que **detallar en el primer sobre el valor final logrado, causará la expulsión de la empresa.**

E.6.6. Además de la emisión certificado de calibración, se entregará informe descriptivo con las medidas realizadas.

E.6.6. Se detallará el tipo de calibración, así como sus características en relación con la entidad certificadora ENAC o equivalente (trazabilidad o certificado)

E.6.11. Se incluirá en la oferta un presupuesto del importe TOTAL de efectuar una calibración de la máquina instalada en el Observatorio de Yebes. Incluir todos los gastos materiales, logísticos y humanos para la emisión del presupuesto a día de la licitación. Estos presupuestos se indicarán a título informativo para valorar el coste de los servicios de mantenimiento, en ningún caso son servicios que se cobrarán al margen de la oferta global presentada en el procedimiento de licitación.

E.6.12. Estos presupuestos se indicarán a título informativo para valorar el coste de los servicios de mantenimiento, en ningún caso son servicios que se cobrarán al margen de la oferta global presentada en la licitación.

E.6.13. Estos presupuestos se indicarán a título informativo para valorar el coste de las averías, en ningún caso son servicios que se cobrarán al margen de la oferta global presentada en la licitación.



E.7	Instalación, formación y garantía	
	Parámetro	Especificación
E.7.1	Gastos inherentes al embalaje, manipulación, transporte, contratación de seguros, carga y descarga, instalación, puesta en marcha y ajuste del suministro en las instalaciones del Observatorio de Yebes (Guadalajara), sin ningún gasto adicional fuera del ámbito de este contrato.	Incluidos
E.7.2	Curso de manejo y funcionamiento	>40 horas
E.7.3	Servicio de mantenimiento y calibración, incluyendo actualización de software y resolución de cuestiones sobre el funcionamiento del sistema	1 año
E.7.4	Atención telefónica o vía electrónica.	< 24 horas
E.7.5	Datos de proveedor de los servicios de soporte y garantía	Incluir

E.7.5. Se incluirá una descripción del procedimiento de atención habitual ante los casos más usuales de formación, averías y dudas del cliente.

E.8	Datos generales para la instalación	
	Parámetro	Especificación
E.8.1	Consumo máximo	30 kVA
E.8.2	Presión de aire comprimido	6 bar
E.8.3	Caudal de aire comprimido	200 l/min
E.8.4	Puerta de entrada.	2.1 x 2.6 m

Entregables y accesorios:

Máquina de medición por coordenadas.	cant.	1
Controladores y equipo informático.	cant.	1
Kit de sondas de medida.	cant.	1



Kit de sujeciones.	cant.	1
Juego de pies neumáticos antivibratorios.	cant.	1
Copia impresa de juego de manuales.	cant.	1
Certificado de calibración emitido por entidad acreditada.	cant.	1
Curso de 40 horas para 5 personas en las instalaciones del Observatorio de Yebes.	cant.	1

CONDICIONES GENERALES

Portes, entrega e instalación:

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. Es responsabilidad del contratista informarse adecuadamente acerca de las condiciones de descarga y condiciones de la sala donde irá instalada para prever correctamente la instalación. El emplazamiento final puede ser visitado por el contratista para evaluar in-situ la disposición final del equipo a suministrar.

La entrega se realizará en la dirección:

Observatorio de Yebes

Cerro de la Palera s/n

19141 Yebes (Guadalajara)

La máquina de medición por coordenadas irá instalada en el taller mecánico del hangar en las dependencias del Observatorio de Yebes.

El resultado final de este contrato es una **máquina de medición por coordenadas** con las características especificadas **plenamente operativa y funcionando** en las instalaciones del Observatorio de Yebes (Guadalajara), **sin ningún gasto adicional fuera del ámbito de este contrato**.

Plazo de ejecución: CUATRO (4) MESES.

Plazo de garantía: UN año. La garantía del suministro debe ser de al menos UN (1) año desde la recepción del suministro. Durante este periodo, cualquier defecto de fábrica debe ser reparado sin coste de ningún tipo, incluyendo repuestos, mano de obra y desplazamientos de personal o material. Se designará en la propuesta técnica el prestador del servicio técnico durante la garantía, así como sus datos de contacto.



Obligaciones de información y publicidad:

La entidad adjudicataria estará obligada a cumplir las obligaciones de información establecidas en el anexo XII, sección 2.2 del Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013.

Presupuesto y forma de pago:

El presupuesto se detalla en la tabla siguiente:

Concepto	Cant.	Precio Unitario	Presupuesto
Equipo de metrología, según especificaciones dadas en el pliego de prescripciones técnicas	1	170.000 €	170.000 €
Total neto			170.000 €
IVA 21%			35.700 €
Total IVA inc.			205.700 €

El pago se realizará mediante la presentación de la correspondiente factura tras la entrega correcta de los suministros.

1) Lugar de presentación de las facturas:

Es imprescindible presentar las facturas a través del Registro de Facturación Electrónica: <https://face.gob.es/#/es>.

2) Facturación:

El adjudicatario emitirá las facturas para su abono, haciendo constar en las mismas, el Centro Nacional de Información Geográfica CIF Q-2817024-I, como órgano gestor y los diversos órganos administrativos que se indican a continuación:

OFICINA CONTABLE Código E00125901 del Centro Nacional de Inf. Geográfica

ÓRGANO GESTOR: Código E00125901 del Centro Nacional de Inf. Geográfica

UNIDAD TRAMITADORA: Código EA0003233 del Centro Nacional de Inf. Geográfica

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

El Director del CNIG

Fdo. Emilio López Romero