

FRESADORA CNC DE GRAN PRECISIÓN PARA EL TALLER DEL CENTRO DE DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Pliego de Prescripciones Técnicas

DESCRIPCIÓN

0. Introducción

Se precisa una fresadora de control numérico que permita el mecanizado de piezas de tamaño pequeño o moderado con una precisión nanométrica ($\pm 0.5 \mu\text{m}$). Dado el tipo de piezas a mecanizar, se requerirá un equipo con 5 ejes simultáneos de movimiento con un error de posicionamiento del orden de 1 micra en los ejes X, Y, Z, del orden del segundo de arco en el eje rotatorio y de los 3 segundos de arco en el eje giratorio. El área de trabajo deberá incluir un sistema de anclaje adecuado y un sistema de sujeción para piezas de dimensiones lineales de hasta 150 mm. El equipo incluirá un cabezal alta velocidad de giro ($\sim 50.000 \text{ rpm}$) para conseguir buenos acabados superficiales cuando se usen herramientas de corte de pequeño diámetro. Dispondrá de un almacén de herramientas con, al menos, 60 posiciones. Es imprescindible disponer de un palpador láser de precisión para la medición de las herramientas y de un sistema de sensado muy preciso para el posicionamiento de las piezas. Para conseguir una excelente precisión es necesario que la máquina esté dotada con un estricto control de la temperatura del cabezal, los ejes y la cabina así como de una correcta refrigeración de la pieza a mecanizar. Deberá incluir un intercambiador de calor para el agua de refrigeración y de un tanque de emulsión de aceite para el refrigerado y lubricación de las piezas que se están mecanizando. Será necesario también un sistema de extracción con separación electrostática para las gotas de aceite en suspensión resultantes del proceso que cumpla con la regulación de limpieza del aire en entornos cerrados. La máquina deberá incluir un sistema CNC adecuado para el fresado de gran precisión con interpolación en cinco ejes simultáneos. Dispondrá de una interfaz para una conexión Ethernet para la transferencia de datos así como de un puerto USB para intercambio de ficheros.

Es indispensable que las máquinas ofertadas cumplan de forma estricta las especificaciones de este pliego y que incluyan i todas las opciones y accesorios que se solicitan. Es particularmente importante conseguir una precisión mejor de 1 micra. El no cumplimiento de este pliego en su totalidad no es admisible y será causa de exclusión de la oferta. Las ofertas técnicas presentadas

deben garantizar expresamente y justificar de forma razonada que se cumplen todas las especificaciones exigidas en este pliego.

1. Fresadora CNC:

General:

- Se suministrará un centro de mecanizado CNC de muy alta precisión con interpolación en 5 ejes simultáneos.
- El equipo dispondrá de un circuito interno de agua para refrigeración con una disipación menor de 12 kW que garantice una estabilidad de la temperatura interna de la máquina de ± 0.2 K
- El circuito interno de aire comprimido tendrá un consumo máximo de 400 l/min y admitirá una presión de entre 6 y 9 bares con una calidad de aire de 5-3-3 según la norma DIN ISO 8573-1.
- El equipo eléctrico estará configurado para ser alimentado por corriente trifásica 3x400 Volt, 50 Hz, potencia máxima de 20 kW y protección de 63 A.
- Las dimensiones máximas totales (longitud x profundidad x altura) serán de 3300 x 1600 x 3100 mm.
- Se entregará un manual de instrucciones y mantenimiento en idioma castellano o inglés.

Ejes:

- El rango de operación de los ejes X, Y, Z será de, al menos, 320, 190 y 220 mm, respectivamente, con una velocidad de avance de 0.001 a 30.000 mm/min y una aceleración de 10 m/s². La precisión en el posicionamiento será de ± 0.5 μ m.
- El eje giratorio tendrá un rango de movimiento de -100° a +100° con una velocidad máxima de 600°/s. Los pares serán de, al menos, 648 Nm a plena carga, 360 Nm constantes y 300 Nm de retención. La precisión en el posicionamiento será de, al menos, ± 4.0 ".
- El eje rotatorio girará 360° a una velocidad de 200 rpm. Los pares serán de, al menos, 125 Nm a plena carga y 75 Nm constantes. La precisión en el posicionamiento será de, al menos, ± 1 ".

Cabezal:

- Se suministrará un cabezal de alta frecuencia compatible con portaherramientas tipo HSK-25 con un rango de velocidades de giro entre 500 y 50.000 rpm.
- La potencia mínima del cabezal será de 5 kW y el par máximo a plena carga será de, al menos, 1.4 Nm.

- El cabezal podrá ser usado con un cargador automático de herramientas. El cambio de herramienta se realizará mediante un sistema automático.
- Dispondrá de una compensación de la expansión lineal producida por causas dinámicas o térmicas.
- El motor será síncrono, sin mantenimiento e incluirá un convertidor de frecuencia controlado electrónicamente.
- El giro del motor podrá ser en sentido horario o antihorario.
- Será posible realizar roscados rígidos.
- Dispondrá de control de orientación de la herramienta (controlado vectorialmente).
- Podrá alojar una sonda de contacto con transmisión en infrarrojos para la medida de las piezas.
- Se realizará la limpieza automática del cono tras cada ciclo de trabajo mediante una descarga de aire comprimido.

Almacén de herramientas:

- Se suministrará un almacén de herramientas de, al menos, 60 posiciones, compatible con HSK-25, con cargador de herramientas electro-neumático y completamente automático.
- El tiempo necesario para cambiar la herramienta será de menos de 4 s y el tiempo entre virutas será de menos de 5 s.
- La cabina deberá incluir, al menos, 45 posiciones para herramientas con una longitud máxima de 150 mm y 15 posiciones para herramientas con una longitud máxima de 100 mm, en ambos casos incluyendo la pinza.
- Se podrán ocupar todas las posiciones del almacén con herramientas de un diámetro máximo de 40 mm. El diámetro máximo podrá ser de 70 mm dejando posiciones vacantes.

Sistema de control:

- El sistema de control será el adecuado para el mecanizado de gran precisión con interpolación en cinco ejes simultáneos (tipo Heidenhain iTNC530 smarT.NC o equivalente).
- Deberá incluir una interfaz Ethernet para la conexión directa a una red de ordenadores, una interfaz gráfica y un puerto USB para la transferencia de datos CAM.
- El sistema de control deberá gestionar el control de temperatura del cabezal, los ejes y la cabina.
- Dispondrá de control para un sistema de medición láser de la herramienta. Este sistema se utilizará para el palpado de la herramienta y el control de rotura y desgaste de la misma.
- Incluirá un útil de calibración para el sistema de medición de herramienta.

- Dispondrá de control para un sistema de sonda de contacto para la medición de la pieza a mecanizar que transmitirá mediante infrarrojos los datos de sensado.
- Tendrá conexión para un volante electrónico portátil con las principales funciones del control numérico.

2. Accesorios a suministrar

Sistema de sujeción de piezas:

- El equipo se entregará con un sistema de anclaje de precisión EROWA o equivalente solidario con el plato.
- El sistema de sujeción deberá ser adecuado para la utilización de los 5 ejes simultáneos con una precisión micrométrica.
- Deberá incluir una mordaza para el amarre de piezas de hasta 150 mm.

Palpador de herramienta:

- Se suministrará un palpador láser para la medida de las herramientas.
- Deberá ser capaz de medir la posición de las herramientas con una precisión mejor de 1 micra, su desgaste y su posible rotura.

Sonda de posición de pieza:

- Se entregará una sonda de precisión para el palpado automático de la posición de la pieza.
- La sonda podrá almacenarse en el almacén de herramientas para ser cargada automáticamente en el cabezal.
- La punta de la sonda será una bola de rubí de 1 mm de diámetro.
- La comunicación con el control será mediante transmisión digital infrarroja.
- La precisión del palpado será mejor de 1 micra.

Unidad de refrigerante con control de temperatura:

- Se suministrará un depósito de acero con capacidad para, al menos, 100 l, necesario para contener la emulsión de aceite para la refrigeración y lubricación de las piezas a mecanizar.
- El flujo de refrigerante será de, al menos, 25 l/min a 4 bares.
- Estará conectado al sistema central de gestión de temperatura del equipo.
- Incluirá una bandeja para las virutas mezcladas con lubricante.

Sistema de extracción con separación electrostática:

- El equipo dispondrá de un sistema de extracción con separación electrostática para las gotas de aceite en suspensión resultantes del proceso de mecanizado.
- El flujo de salida será superior a 1.000 m³/h, con una succión de al menos 150 Pa.

Intercambiador de calor para el circuito de refrigeración por agua:

- Se entregará con el equipo un modulo externo de enfriamiento del agua del circuito cerrado para el control de la temperatura interna del equipo.
- La capacidad de refrigeración será de 12 kW.
- La temperatura del agua deberá estar entre 8°C y 12°C.
- El flujo será de 2 m³/h a una presión de 3.8 bares.

Volante electrónico portátil con las principales funciones del control numérico.

Pistola de aire comprimido para la limpieza del área de trabajo.

3. *Instalación, aceptación y formación del personal.*

- El transporte, embalaje y seguro del equipo deberán estar incluidos en la oferta.
- El equipo deberá ser instalado en su ubicación definitiva para lo que se deberán facilitar todos los medios de transporte y carga necesarios.
- Se incluirá la puesta en marcha de la máquina y la formación y entrenamiento básico de, al menos, dos días para los técnicos especialistas que se designen.

Madrid, 27 de febrero de 2015
EL JEFE DEL AREA DE PRODUCTOS
GEOGRAFICOS DEL CNIG



Fdo. Agustín Cabria Ramos



FRESADORA CNC DE GRAN PRECISIÓN PARA EL TALLER DEL CENTRO DE DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Presupuesto

El presupuesto total para la fresadora y sus accesorios, tal y como figura en el pliego de prescripciones técnicas, incluyendo el transporte al Observatorio de Yebes, asciende a TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA (353.460 €) + IVA, según el siguiente desglose:

Ind.	Descripción	Cant.	€ / ud.	Total (€)
I	Fresadora de precisión y accesorios	1	353.460,00	353.460,00
Subtotal				353.460,00
IVA (21%)				74.226,60
Total IVA inc.				427.686,60

El presupuesto corresponde a la totalidad del suministro y ha sido determinado a tanto alzado. Para ello, se ha evaluado el precio actual de equipos comerciales que cumplen las características especificadas en el PPT.

Madrid, 27 de febrero de 2015
EL JEFE DEL AREA DE PRODUCTOS
GEOGRAFICOS DEL CNIG



[Firma]
D. Agustín Cabria Ramos

MINISTERIO
DE FOMENTO

CENTRO NACIONAL
DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA