



PLIEGOS TECNICOS

LOTE 1.- 13 MÁQUINAS DIDÁCTICAS DE MECANIZADO MULTIPROCESO

1.- INFORMACIÓN TECNICA

El mecanizado por arranque de viruta es el eje vertebrador que desarrolla las capacidades en el ámbito de la fabricación mecánica, en un recorrido que parte desde la capacitación más básica y que debe abarcar hasta el enfoque 4.0 en una óptica de fábrica inteligente.

En la actualidad, los centros que desarrollan los ciclos CFGM (Ciclos Formativos de Grado Medio) Técnico en Mecanizado y el CFGS (Ciclos Formativos de Grado Superior) Programación de la Producción en Fabricación Mecánica están dotados de equipos que sirven para dar respuesta a los Diseños Curriculares Básicos. Los desarrollos curriculares de ambos ciclos, desarrollados y aprobados hace ya unos 10 años, pretendían dar respuesta a las necesidades competenciales de las empresas de principios del Siglo XXI. Estos currículos están en fase de revisión con objeto de una actualización que, manteniendo la esencia ya definida, los reorienta hacia los principios de la industria 4.0.

La solicitud de estos equipos se enmarca en este contexto de aprendizaje en el que el eje vertebrador de los dos ciclos formativos es el mecanizado por arranque de viruta, que comienza con la capacitación más simple en el mecanizado pero que en su recorrido se llega a integrar en el enfoque 4.0 desde la óptica de una fábrica inteligente.

El equipamiento solicitado aporta eficiencia, innovación y enfoque de desarrollo estratégico. Son máquinas multiproceso orientadas a la Formación Profesional que van a permitir acelerar el proceso de aprendizaje y que están preparadas para su integración en un entorno de taller inteligente. No son equipos para mecanizar sino equipos con los que aprender a mecanizar que:

- Integran operaciones de fresado, torneado y taladrado.
- Permiten trabajar en modo convencional, conversacional y programación CNC.
- Permiten el mecanizado de diferentes tipos de materiales plásticos y metálicos con herramientas y procesos, tanto de enfoque clásico como de fabricación avanzada.
- Permiten la monitorización del estado de cada máquina para la captura y análisis de datos.
- Permiten la integración en el ámbito de un taller inteligente.
- Incorporan la realidad virtual como una herramienta de aprendizaje.

2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El equipo deberá poder “transformarse” de forma sencilla en distintas máquinas para poder cubrir la evolución completa del alumnado a lo largo de los dos ciclos formativos. Por tanto, en el encendido de la máquina didáctica se podrá seleccionar el modelo de máquina entre Torno y Fresadora mediante un menú sencillo. Dentro de cada uno de ellos se podrán seleccionar tres modos de trabajo: CONVENCIONAL, CONVERSACIONAL e ISO:

Torno Convencional	Fresadora Convencional
Torno CNC Conversacional	Fresadora - Centro Mecanizado CNC Conversacional
Torno CNC ISO	Fresadora - Centro de Mecanizado CNC ISO

Para ello, el Control Numérico (CNC) cambiará la designación de los ejes CNC automáticamente, identificándolos con la nomenclatura estándar de las máquinas en el mercado.

Así mismo, se anularán automáticamente tanto los ejes CNC restantes como las opciones o aplicaciones que queden fuera del modelo de máquina elegida.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Accionamientos lineales X, Y, Z mediante husillos de recirculación a bolas.
- Cabezal de fresado para fresado, taladrado y roscado.
- Cabezal de torneado, con posibilidad de trabajar como 4º eje continuo (divisor CNC).
- Contrapunto: Cono morse mínimo número 3 y caña diámetro mínimo 40 mm.
- Refrigeración: Motobomba de baja presión
- Evacuación de viruta: Rampa hacia parte posterior con cajón recogedor.
- Sistema de seguridad: Cierre total salvo techo y micro de seguridad en puerta delantera.
- Autómata programable (PLC), controlador lógico programable, de al menos 48 I/ 32 O, con mínimo 37 entradas digitales y 18 salidas digitales para almacén de herramientas.
- Amarre de plato y de cambio de utillaje en mesa, rápidos y con alta repetitividad mediante sistemas de fijación de punto cero.
- Almacén automático para, como mínimo, 12 herramientas.
- Dos sensores de temperatura.
- Sonda de palpado de reglaje e inspección de pieza y herramienta.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA FRESADO Y TORNEADO



FRESADO	TORNEADO
- Mesa de trabajo de tamaño mínimo 384 x 192 mm². - Curso X mínimo 400 mm. - Curso Y mínimo 250 mm. - Curso Z mínimo 350 mm. - Velocidad máx. en X, Y, Z: 5 m/min. - Potencia cabezal mínimo 5 Kw / máximo 7 Kw. - Cono herramienta mínimo: ISO 40. - Revoluciones: mínimo 9.000 rpm. - Amarre automático de herramienta. - Par bloqueo cabezal fresado: mínimo 300 Nm / 6 bar.	- Curso X mínimo 350 mm. - Curso Z mínimo 400 mm. - Velocidad máx en X, Z: 5 m/min. - Potencia cabezal pieza mínimo 6 Kw. - Revoluciones: mínimo 3.000 rpm.
CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL NUMÉRICO	
Sistema FAGOR o equivalente con las siguientes características: - Unidad central con BUS de regulación digital Sercos III o equivalente. - Unidad central integrada con BUS para conexionado a sensores externos Ethercat o equivalente. - Monitor LCD de como mínimo 15" A, multitáctil Touch screen. - Memoria de al menos 8GB (Nandflash o equivalente). - Como mínimo tres puertos USB 2.0 y un puerto USB 3.0. Uno de los tres puertos USB 2.0 deberá ir incluido en el monitor - Al menos dos entradas de palpadores para calibrado de herramienta y medición de pieza. - Telediagnos mediante TeamViewer. - Opción de software para Maquinas combinadas, Fresadora y Torno. - Opción de software Sistema abierto para poder instalar aplicaciones externas o de terceros. - Gestión de cabezales adicionales. - Software multitáctil. - Opción de software para base datos de materiales a mecanizar y operaciones de mecanizado. - Opción de software que permita sustituir el avance y velocidad en función de los valores activos. - Software de ciclos de medida de herramienta y medición de pieza. - Teclado Alfanumérico o QWERTY horizontal 2.0 con ratón touchpad. - Teclado de operación para manejo de máquina.	



- Módulo de al menos 48 I/ 32 O digitales y mínimo 4 entradas analógicas (tensión y en corriente). Al menos 2 salidas analógicas remotas mediante BUS digital.
- Dos motores de, al menos, las siguientes características; 400V 9 Nm 3000 rpm. Encoder Absoluto. Eje liso.
- Motor de, al menos, las siguientes características; 400V 9 Nm 3000 rpm Encoder Absoluto. Eje liso. Freno.
- Motor de cabezal de, al menos, las siguientes características; 5,5/7,7 Kw, 35 Nm 1500-9000 rpm. TTL V5 para fresado y 6,3Kw 3.000 rpm para torneado.
- Volante fijo.
- Software que permita descargar a un PC exterior o a la nube, datos, registros y variables de la máquina mediante protocolos estándares OPCUA, MQTT o similar. Deberá incluir pantalla con el estado de la máquina y permitirá grabar el histórico de funcionamiento de la máquina en las fechas que se solicite. Permitirá también ver el estado de funcionamiento de otras máquinas ya existentes que dispongan de esta funcionalidad.
- Deberá incluir pantallas específicas para operativa en modo CONVENCIONAL Fresa y Torno.

Sistema de sensorización así como un Smart Box que permita la captación, cifrado y transmisión de datos para su tratamiento en un entorno Big Data seguro. El sistema deberá permitir:

- Visualizar el estado de funcionamiento de la máquina.
- Visualizar el estado operativo de la máquina (errores).
- Visualizar y grabar en una base de datos la potencia consumida por programa.
- Grabar los diferentes datos procedentes de la máquina.
- Realizar históricos de, como mínimo, consumos y alarmas.
- Prever tareas de mantenimiento en función de tiempos o recorridos realizados.

Los datos capturables serán como mínimo los siguientes:

- ✓ Desde el Control Numérico (CNC): velocidades y posiciones actuales, potencias suministradas, parámetros máquina, programa en ejecución, herramienta activa y tiempo de ciclo.
- ✓ Desde el autómatas programable (PLC): temperaturas de los cabezales, alarmas activas, modo de funcionamiento y nivel de taladrina.

**CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE FORMACIÓN CON REALIDAD VIRTUAL**

Cada máquina estará dotada de un sistema de formación con Realidad Virtual con dos modos de funcionamiento:

- Modo tutorial, para realizar la capacitación.
- Modo evaluación, utilizado para medir los progresos del alumnado en el simulador.

El modo tutorial incluirá una serie de cápsulas de formación virtual para entrenar a los y las estudiantes en la utilización de este tipo de máquinas mediante el aprendizaje de la mayoría de los procesos que se pueden llevar a cabo en un taller. La organización de la formación sobre la máquina deberá tener una estructura lineal, y en todo momento, la persona usuaria deberá estar asistida por un personaje virtual que le indicará los pasos a realizar.

Estos son los ejercicios que, como mínimo, se deberán poder ejecutar en el entorno virtual:

- Encendido de la máquina.
- Cambio de herramienta.
- Calibrado de “pieza cero”.
- Guardado de datos necesarios para que la máquina trabaje la pieza que se ha calibrado anteriormente.
- Trabajo con la mordaza.
- Programar con programas sencillos para poner en marcha la máquina y reconocer los comandos que aparecen.
- Ejercicios de buenas prácticas a la hora de utilizar la máquina.
- Entender la lógica de la máquina para llevar a cabo acciones sencillas.
- Añadir el programa para el mecanizado.
- Ejercicios sobre el mantenimiento de la máquina.
- Exportar el programa de un ordenador para meterlo en la máquina.
- Pulir para dar por acabada una pieza.



- Dejar la máquina preparada para la próxima persona que la vaya a utilizar.

Deberá incluir también una formación que sirva para concienciar a la persona usuaria de la importancia del equipamiento de seguridad y para informar de posibles riesgos que entraña trabajar con este tipo de máquinas: mecánicos, eléctricos, térmicos, incendio, explosión, exposición a polvo/ruido/gases...

Respecto al modo evaluación, deberá permitir el almacenamiento de los datos generados durante la interacción en el entorno virtual y enviarlos a un cloud para su posterior explotación. Para dar soporte al conjunto de las máquinas adquiridas, se deberá habilitar un cloud dedicado específicamente a ello. Las personas administradoras de cada centro de formación podrán configurar los criterios de evaluación y fijar los niveles de dificultad. Por defecto, se deberán dejar configurados unos escenarios de evaluación estándar.

Cada máquina incluirá un par de gafas de realidad virtual que eviten el uso de cables y de ordenadores lo que permitirá el manejo de este equipo de una manera muy confortable y proporcionando gran movilidad. Para implementar la interacción se hará uso de los mandos que incorporan las gafas y para implementar el desplazamiento de los usuarios/as en el mundo virtual, se hará uso tanto del tracking de la gafa como del joystick que deberá incorporar el mando.

Se utilizará una plataforma de formación virtual para la enseñanza por medio de experiencias simuladas que permitan el auto aprendizaje, el aprendizaje colaborativo y la evaluación de los resultados.

Por cada máquina suministrada se proporcionará también:

- Una licencia del sistema de formación virtual que estará conectada a la plataforma para acceso a la formación virtual en entornos industriales
- El mantenimiento de la plataforma cloud.



3.- MENCIONES A MARCAS, PATENTES O TIPOS EN ESTE PLIEGO.

Se entenderá que las menciones o referencias efectuadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas a marcas, patentes o tipos, van acompañadas de la mención “o equivalente”. En consecuencia, se aceptarán los equivalentes a las marcas, patentes o tipos mencionados en las especificaciones técnicas contenidas en este Pliego.

4.- OTROS ASPECTOS IMPORTANTES.

La empresa adjudicataria deberá aportar la siguiente **documentación** correspondiente a las máquinas a suministrar:

- ✓ marcado CE.
- ✓ ficha de verificación.
- ✓ instrucciones de uso.
- ✓ planos de conjunto en pdf.

Además, podrá aportar cualquier otra documentación que considere necesaria para el correcto uso o manejo de las máquinas.

Los **idiomas** a utilizar en las máquinas serán, como mínimo, Euskera y Castellano. Por tanto, los mensajes, alarmas e instrucciones visuales serán, al menos, en estos dos idiomas.

Asimismo, dentro del plazo de tres meses contados a partir de la instalación y puesta en marcha de todas las máquinas a suministrar, el cual se computará a partir del día siguiente a la firma del acta de recepción, la contratista deberá proceder a la impartición de **formación** en la que se expliquen el manejo y las posibilidades de las máquinas y en la que participará un máximo de 13 personas (una por cada máquina entregada). La formación tendrá una duración de 8 horas y, en caso de que el número de personas asistentes sea superior a 7, se impartirá en dos grupos (8 horas a cada grupo). Los cursos serán impartidos en las instalaciones del centro de formación que el Poder Adjudicador determine. El Poder Adjudicador indicará a la adjudicataria con la antelación de 1 mes las fechas y horarios correspondientes a la impartición de esta formación.

Debe incluir **garantía de asistencia técnica** y respuesta en un plazo máximo de 48 horas

La **garantía** será por un período mínimo de 24 meses a partir de la fecha de recepción y conformidad de la entrega. En esta garantía se incluirán materiales, mano de obra y la actualización de prestaciones y de software del equipo CNC. Los daños producidos a la máquina por uso indebido serán responsabilidad del cliente.

Plazo de entrega: las 13 máquinas deberán ser entregadas dentro del plazo de 40 semanas laborables a partir de la fecha de adjudicación.

En Vitoria-Gasteiz a 14 de abril del 2021

Fdo.: Rikardo Lamadrid Intxaurreaga

RIKARDO LAMADRID

INTXAURRAGA - 29036200B

Firmado digitalmente por RIKARDO
LAMADRID INTXAURRAGA - 29036200B
Fecha: 2021.04.14 14:58:56 +02'00'

Director de Tecnología y Aprendizajes Avanzados