

**I.- Datos Generales****Código**

EC0285

Título

Maquinado de piezas por control numérico

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan el maquinado de piezas por control numérico, para lo cual organizan los insumos y herramientas, habilitan el equipo y operan la máquina. Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción del Estándar de Competencia

El Estándar describe y cita las funciones críticas relativas a la verificación de los insumos y herramientas para el maquinado de piezas, así como la verificación de la programación de la máquina de control numérico. Igualmente, en el proceso de habilitación se prepara la máquina de control numérico, verificando la programación de la máquina de control numérico y los niveles de lubricación/suministros de la maquinaria; realizando la puesta a punto y verificando la librería de herramientas y la ruta de maquinado creadas en el programa de maquinado, para finalmente, colocar el insumo en el dispositivo de sujeción de la máquina de control numérico y montar las herramientas de corte.

En lo que se refiere a operar la máquina, se procede a la activación de ésta, en la cual se ejecuta el programa de maquinado de la pieza, por lo que es necesario realizar una prueba de puesta a punto, concluyendo con la verificación de la pieza de prueba terminada; obteniendo como resultado el programa instalado en la máquina, una pieza terminada y un reporte de trabajo. Para llevar a cabo estas funciones se porta el equipo de seguridad personal.

Por lo anterior, este EC establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar cada Elemento, para realizar su trabajo; así como las actitudes relevantes en su desempeño.

El presente Estándar de Competencia se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

**Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres**

Desempeña actividades tanto rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Comité de Gestión por Competencias de Maquilas Teta Kawi

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

03 de octubre de 2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

06 de diciembre de 2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

2 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

2 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones

Módulo/Grupo ocupacional

Ensambladores de equipos y componentes electrónicos

Ocupaciones asociadas

Ensamblador de Circuitos Electrónicos

Ensamblador de Equipo Electrónico

Montador Componentes Electrónicos

Montador Equipos Electrónicos

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

- Operador de máquina CNC
- Programador de CNC
- Técnico/ maquinista de CNC

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

33 Industrias manufactureras

Subsector:

332 Fabricación de productos metálicos

**Rama:**

3321 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados

Subrama:

33211 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados

Clase:332110 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados ^{MÉX.}

El presente Estándar de Competencia, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Maquilas Teta Kawi

Aspectos relevantes de la evaluación**Detalles de la práctica:**

- La evaluación de competencia de este EC se puede llevar a cabo en un ambiente simulado, ya que su práctica así lo permite.
- De igual manera se puede realizar en el centro de trabajo.

Apoyos/Requerimientos:

- Para llevar a cabo esta evaluación se requiere:
- 1 Centro de maquinado vertical CNC, habilitado con un accesorio de sujeción para material de trabajo,
- 1 Juego de herramientas de corte para fresadora,
- 1 Cortador vertical recto,
- 1 Broca de centros,
- 1 Buscador de bordes,
- 1 Sujetador de herramienta,
- 1 Marro de goma,
- 1 Juego de barras paralelas,
- 1 Juego de escuadras de precisión,
- 1 Calibrador-vernier,
- 1 Flexómetro,
- 1 Unidad de material para maquinar la pieza,
- 1 Solicitud de trabajo que contenga:
 - o 1 Plano de pieza conforme a normas de diseño,
 - o 1 Tipo de material a utilizar,
 - o Programa de la pieza a maquinar basado en códigos G- M.
- El programa de la pieza cargado en la máquina.

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

- Equipo de seguridad personal:
 - o 1 Lentes de seguridad,
 - o 1 Par de zapatos cerrados,
 - o 1 Pantalón, y
 - o 1 Camisa de manga corta.
- 3 hojas de papel bond para la elaboración del reporte de trabajo.

Duración estimada de la evaluación

- 1:00 hora en gabinete y 1:00 hora en campo, totalizando 2:00 horas

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Maquinado de piezas por control numérico.

Elemento 1 de 3

Organizar los insumos y herramientas para el maquinado de piezas por control numérico.

Elemento 2 de 3

Habilitar el equipo para el maquinado de piezas por control numérico.

Elemento 3 de 3

Operar la máquina de control numérico.

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 3	E0979	Organizar los insumos y herramientas para el maquinado de piezas por control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica los insumos para el maquinado de piezas:
 - Cotejando con un vernier que el insumo corresponda con las dimensiones de la pieza,
 - Revisando el insumo con un flexómetro para corroborar que está dentro de las dimensiones del dispositivo de sujeción instalado en la máquina, y
 - Corroborando físicamente que el tipo de material del insumo corresponda con las especificaciones de la solicitud de trabajo.
2. Verifica las herramientas para el maquinado de piezas:
 - Seleccionándolas de acuerdo a la solicitud de trabajo,
 - Corroborando visualmente que cada herramienta seleccionada está libre de daños físicos,
 - Eligiendo el porta-herramientas con base en las dimensiones de la herramienta seleccionada, y
 - Comprobando visualmente que cumplen con las especificaciones de la máquina en la que se va a maquinar la pieza.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Tipos de materiales utilizados para el maquinado de piezas por control numérico
 - Conceptos de dureza
 - Propiedades físicas
2. Dispositivos de medición utilizados para el maquinado de piezas por control numérico
 - Conceptos
 - Tipos
 - Aplicación

NIVEL

Conocimiento

Conocimiento

**3. Herramientas utilizadas para máquinas de control numérico**

- Tipos
- Aplicación

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que selecciona y acomoda los insumos y herramientas, con base en las prioridades y secuencias en los procedimientos.

GLOSARIO

1. Solicitud de trabajo: – Documento en el que se describe el trabajo de maquinado, el cual debe contener: plano de la pieza a maquinar, programación basada en códigos G- M y tipo de material a utilizar
2. Insumo: – Materia prima a partir de la cual se maquina una pieza.
3. Dispositivo de medición: – Instrumento utilizado para comparación de magnitudes físicas.

Referencia	Código	Título
2 de 3	E0980	Habilitar el equipo para el maquinado de piezas por control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara la máquina de control numérico:
 - Revisando visualmente que las tinas recolectoras de aceite/fluidos de corte estén libres de rebaba/viruta,
 - Verificando visualmente que los filtros de aceite/fluidos de corte se encuentren limpios/libres de objetos extraños, roturas/filtraciones, y
 - Constatando visualmente que los instrumentos indicadores de operación de la máquina: manómetro/término mantienen los valores de acuerdo con las especificaciones del fabricante.



2. Verifica la programación de la máquina de control numérico:
 - Corroborando que el orden de las operaciones de maquinado corresponden con la geometría de la pieza, y
 - Calculando manualmente las velocidades de corte establecidas en el programa, para corroborar que coinciden con la geometría de la herramienta y el material del insumo.
3. Verifica los niveles de lubricación/suministros de la maquinaria:
 - Revisando que el piso/bancada de la máquina estén libres de objetos extraños/basura, y
 - Revisando visualmente que los niveles de aceite/fluidos de corte del sistema de refrigeración se encuentren en los rangos mínimos y máximos recomendados por el fabricante.
4. Coloca el insumo en el dispositivo de sujeción de la máquina de control numérico:
 - Constatando físicamente que se encuentra posicionado en la máquina, con base en las especificaciones de la pieza a maquinar, y
 - Comprobando manualmente que está sujeto de manera fija/sin movimiento, en la máquina.
5. Realiza la puesta a punto de la máquina de control numérico:
 - Ensamblando manualmente las herramientas y el buscador de bordes en el sujetador que le corresponde dentro de la máquina de control numérico,
 - Instalando, mediante las instrucciones de cambio de herramienta, el buscador de bordes en el husillo de la máquina de control numérico,
 - Posicionando, mediante las instrucciones “paso a paso”, el husillo y los ejes para que la máquina reconozca el punto de referencia a partir del cual se ejecutará el programa de maquinado, y
 - Activando, mediante las instrucciones “paso a paso”, el husillo y los ejes para que la máquina reconozca la altura de cada una de las herramientas ensambladas.
6. Verifica la librería de herramientas creada en el programa de maquinado:
 - Cotejando visualmente que la configuración corresponde con la geometría de la pieza,
 - Revisando visualmente que la configuración presenta el número identificador,
 - Corroborando visualmente que la configuración expresa el nombre de cada herramienta,
 - Constatando visualmente que la configuración establece las trayectorias de cada herramienta, y
 - Comprobando visualmente que la configuración especifica la velocidad de avance para cada herramienta.

**7. Verifica la ruta de maquinado creada:**

- Cotejando visualmente que el procedimiento corresponde con la geometría de la pieza,
- Comprobando visualmente que el procedimiento especifica el número secuencial de cada operación a realizar,
- Corroborando visualmente que el procedimiento contiene la descripción por bloque de operación,
- Revisando visualmente que el procedimiento describe la herramienta a utilizar en cada operación,
- Constatando visualmente que el procedimiento especifica la posición de cada herramienta en la máquina durante la operación,
- Cotejando visualmente que el procedimiento contiene los datos de velocidades de corte, avance/profundidad en cada operación, y
- Comprobando visualmente que el procedimiento especifica el tiempo estimado de fabricación de una pieza.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS**1. La herramienta de corte montada:**

- Está de acuerdo con la secuencia de maquinado, y
- Está sujeta sin movimiento, en su posición en la máquina.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS**1. Recomendaciones del fabricante**

- Rangos mínimos y máximos de fluidos/aceite de la máquina a utilizar.
- Valores de los indicadores de manómetro/termómetro
- Velocidades de corte, avance/profundidad en cada operación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**1. Iniciativa:**

La manera en que ofrece alternativas de solución y realiza acciones preventivas en caso de presentarse una falla al momento de habilitar la máquina.

2. Responsabilidad:

La manera en que realiza el trabajo de acuerdo con los estándares de calidad requeridos.

NIVEL**Comprensión**

**GLOSARIO**

1. Puesta a punto: – Serie de operaciones que se ejecutan para que la máquina reconozca el punto inicial de operación en el insumo, así como en cada herramienta ensamblada.

Referencia	Código	Título
3 de 3	E0981	Operar la máquina de control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Activa la máquina de control numérico:
 - Corroborando manualmente que todas las guardas/protecciones de la máquina estén fijas en su posición, y
 - Verificando visualmente que todas las herramientas se encuentran fijas/posicionadas de acuerdo con la secuencia de maquinado.
2. Ejecuta el programa de maquinado de la pieza:
 - Desplegando en la pantalla de la máquina de control numérico las operaciones en secuencia / pasos secuenciales para el desarrollo de la ruta de maquinado, y
 - Realizando una prueba de puesta a punto del programa en vacío antes de realizar la primera pieza.
3. Verifica la pieza de prueba terminada:
 - Corroborando visualmente que cumple con las especificaciones de la solicitud de trabajo,
 - Revisando al tacto que se encuentra limpia, libre de rebabas, escoria/aceite,
 - Contrastando visualmente que la geometría de la pieza terminada corresponde con la especificada en la solicitud de trabajo,
 - Verificando con vernier, que todas las medidas coinciden con las especificadas en la solicitud de trabajo, y
 - Corroborando con un vernier que las cavidades, barrenos/desbastes cumplen con las tolerancias de diseño.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El equipo de seguridad que porta:
 - Está de acuerdo con el tipo de trabajo a realizar, e
 - Incluye gafas de seguridad, pantalón y camisa de manga corta.

**2. El programa instalado en el control de la máquina:**

- Mantiene la codificación de la información de acuerdo con la ruta de maquinado,
- Cumple con la sintaxis de programación para la elaboración de la pieza solicitada, y
- Describe las operaciones en secuencia/pasos secuenciales para el desarrollo de la ruta de maquinado.

3. La pieza terminada:

- Está de acuerdo con las especificaciones de diseño mostrado en la solicitud de trabajo,
- Corresponde con el material especificado en la solicitud de trabajo,
- Mantiene la geometría igual a la de diseño mostrado en la solicitud de trabajo,
- Coincide en la medidas con las del diseño mostrado en la solicitud de trabajo,
- Presenta las cavidades, barrenos/desbastes con base en las tolerancias de diseño, y
- Se encuentra limpia, libre de rebabas, escoria/aceite.

4. El reporte de trabajo elaborado:

- Incluye la fecha de elaboración,
- Muestra el nombre/identificación de la pieza maquinada,
- Describe el material/tipo de insumo utilizado,
- Incluye la geometría de la pieza,
- Establece las medidas en un solo sistema de unidades,
- Define las tolerancias de fabricación,
- Relaciona las recomendaciones de fabricación incluyendo máquina/herramienta a utilizar, y
- Establece el tiempo estimado de fabricación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS**1. Recomendaciones del fabricante**

- Orden de los mandos/interruptores de la máquina
- Secuencia de encendido
- Operación de los sistemas de lubricación/refrigeración
- Operación/lecturas de los instrumentos/indicadores de la máquina

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**1. Limpieza:**

La manera en que, al término de sus labores, recoge los desperdicios/basura que se generan durante el proceso.

La manera en que porta el equipo de seguridad personal al operar la máquina de control numérico.

NIVEL**Comprensión**