



CAMPEONATO DE ARAGÓN
DE FORMACIÓN
PROFESIONAL 2018

06-07. TORNEADO Y FREADO CNC

Descripción Técnica



Índice

1. Introducción a la Modalidad de competición “CNC - Torneado y fresado”	3
1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?	3
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?.....	3
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?.....	3
1.4. ¿En qué consiste la competición?.....	4
1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?	4
1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?	4
2. Participantes.....	5
3. Plan de la Prueba	5
3.1. Definición de la prueba	5
3.2. Criterios para la evaluación de la prueba.....	6
3.3. Requerimientos generales de seguridad y salud.....	6
4. Desarrollo de la competición.....	8
4.1. Programa de la competición.....	8
4.2. Esquema de calificación	9
4.3. Herramientas y equipos.	9
4.4. Protección contra incendios	9
4.5. Primeros auxilios.....	10
4.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.....	10
4.7. Higiene.....	10
4.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición	10
5. Jurado.....	10
6. Ciclos, puestos de trabajo y centros de estudio vinculados a esta modalidad Skill	10
6.1. Ciclos formativos y puestos de trabajo vinculados a esta modalidad Skill ..	11
6.2. Centros educativos vinculados a esta modalidad Skill	12

1. Introducción a la Modalidad de competición “CNC - Torneado y fresado”

La Modalidad de competición 06-07, denominada CNC - Torneado y fresado, de una amplia tradición en las competiciones nacionales e internacionales, persigue poner de manifiesto la excelencia en el trabajo de los competidores inscritos y, además, debido a la naturaleza de los procesos involucrados y del producto obtenido, permite el seguimiento de la competición por parte del público asistente y de los medios de comunicación.

La competición evaluará un trabajo práctico relacionado con la fabricación por arranque de viruta mediante procesos de torneado y fresado con máquinas gobernadas por control numérico que requerirá a los concursantes poner en práctica una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante el concurso.

1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

- Metosa, S.A. (Castejón del Puente, Huesca)
- Suministros Marena, S.L.. (Polígono Industrial La Puebla de Alfindén, Zaragoza)
- Aceros Ysamco, S.L. (Polígono Industrial Malpica, Zaragoza)

1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

Estos profesionales ejercen su actividad en las industrias dedicadas a la fabricación y montaje de elementos mecánicos, como operador-programador de torno o fresadora o centros de mecanizado CNC para fabricar productos de metal u otros materiales, mediante técnicas de CAD-CAM para obtener los programas de control numérico a partir de los diseños 2D o 3D y de las tolerancias de fabricación requeridas.

1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

El perfil profesional evoluciona hacia un incremento en la toma de decisiones sobre el control de procesos de producción cada vez más automatizados, así como en la realización de funciones de planificación, mantenimiento, calidad y prevención de riesgos laborales en la pequeña empresa.

La incorporación de nuevos materiales y tecnologías, principalmente en los procesos de mecanizado y de acabados, así como las exigencias normativas en relación a la calidad y el medioambiente, implicarán la sustitución de equipos convencionales por otros más avanzados y la adaptación o cambio de los procesos y de los sistemas productivos.

La internacionalización de los mercados llevará a las empresas a priorizar los esfuerzos en el diseño, en la gestión de proveedores y en la logística, empleándose la imagen de marca como una ventaja competitiva, reduciendo los períodos de renovación e incrementando el dinamismo del proceso industrial.

Las tecnologías empleadas son muy variadas, pasando por el software para CAD/CAM, Control Numérico, selección de herramientas de corte y sus condiciones de trabajo según el material a mecanizar, utillaje, etc.

1.4. ¿En qué consiste la competición?

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico denominado Plan de Pruebas en Spainkills 2017 (Test Project en las competiciones internacionales) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para fabricar elementos mecánicos, realizando los procesos de mecanizado, mediante torno y/o fresadora CNC, cumpliendo las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?

- Interpretar información técnica incluida en planos, normas y catálogos.
- Preparar máquinas y equipos para la fabricación CNC de elementos mecánicos aplicando procedimientos establecidos.
- Preparar y poner a punto máquinas siguiendo las fases del proceso establecido para la fabricación del producto.
- Utilizar programas de CAD/CAM para la obtención del correspondiente fichero de CN para transmitirlo a la máquina (torno o fresadora) CNC, con las especificaciones definidas.
- Preparar las máquinas y verificar los elementos mecanizados mediante instrumentos de medida según procedimientos definidos.

1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?

- Materiales en fabricación mecánica.
- Selección de herramientas de corte y sus condiciones de trabajo.
- Operaciones de torneado y fresado.
- Documentación técnica.
- Mecanizado de metales y otros materiales.
- Verificación dimensional y control de calidad superficial.
- Dibujo técnico.
- Matemáticas, especialmente trigonometría.
- Programas de CAD/CAM.
- Transmisión de datos entre ordenador y máquina.
- Normas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales en fabricación mecánica.

2. Participantes

- Los centros inscritos en el plazo.
- Cada centro podrá proponer un participante, además de un reserva para cubrir las eventualidades o bajas que puedan surgir.
- No se establece un máximo de participantes, adaptándose la prueba en función del número de participantes.
- Deberán ser alumnos matriculados en algún Ciclo de Formación Profesional en el curso 2017/18, en alguno de los centros invitados, correspondientes a las familias que en su currículo se desarrollen competencias relacionadas con el control numérico de máquinas herramientas o técnicas CAD-CAM.
- Edad de los alumnos/as propuestos por los centros: Los participantes deberán haber nacido a partir del 1 de enero de 1997.
- Los alumnos/as participantes deberán acudir a la competición acompañados por un profesor de su centro que ejercerá de tutor. No podrá existir ningún tipo de contacto e intercambio de información durante la realización de las pruebas entre profesor y alumno.

3. Plan de la Prueba

3.1. Definición de la prueba

El concursante tendrá que fabricar una o varias piezas metálicas, que podrán ser unitarias o formar entre ellas un conjunto, de acuerdo con las especificaciones facilitadas, utilizando de manera segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos.

Para ello, de acuerdo con las competencias necesarias y con los conocimientos relacionados, el trabajo práctico que se proponga requerirá:

- Analizar el proceso de fabricación a partir de la interpretación de las especificaciones técnicas suministradas y de los diseños 3D
- Seleccionar los útiles y herramientas requeridas y preparar máquinas y equipos disponibles.
- Determinar los recursos y equipos de producción necesarios, identificando las características críticas de los productos para el fresado y/o torneado de los elementos propuestos.
- Identificar materiales, productos y accesorios, comprobando dimensiones y especificaciones técnicas para su selección y acopio.
- Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
- Adoptar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presenten en el desarrollo del trabajo práctico propuesto para resolver de forma responsable las incidencias que pudieran surgir.
- Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados al trabajo propuesto a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar.

La prueba es un proyecto individual que deberá ser evaluado por módulos.

El plan de la prueba se presentará impreso, en formato de dibujo asistido por ordenador según las normas ISO, a escala adecuada en formato máximo A3, incluyendo todas las especificaciones e irá acompañado de unas instrucciones, descritas en un documento impreso.

La propuesta de prueba incluirá, al menos, los siguientes apartados:

- Instrucciones de trabajo
- Planos de trabajo a escala.
- Detalles de las secciones, si es preciso
- Alzados mostrando los materiales del proyecto
- Alzados mostrando las mediciones críticas para puntuación (dimensionales, de posición y superficiales).
- Perspectivas renderizadas de las piezas o del conjunto propuestos
- Propuesta de relación de herramientas necesarias
- Lista de materiales
- Criterios de calificación detallados.

3.2. Criterios para la evaluación de la prueba

El plan de pruebas irá acompañado de los correspondientes criterios de calificación basados en los siguientes criterios de evaluación, que podrán disponer de su correspondiente graduación o porcentaje para conseguir la asignación máxima, como se muestra en el apartado 3:

Criterios de evaluación		
A	Conformidad con las formas del plano	Se ha verificado que la pieza o conjunto tiene todas las formas indicadas en el plano.
B	Acabado superficial en las zonas requeridas	Se ha comprobado que las superficies cumplen las especificaciones y están libres de marcas que no son propias del proceso.
C	Medidas principales dentro de la tolerancia	Se ha comprobado que las medidas principales de las piezas elaboradas mantienen los márgenes de tolerancia admisibles.
D	Medidas secundarias	Se ha comprobado que las medidas secundarias de las piezas elaboradas mantienen los márgenes de tolerancia admisibles.
E	Uso de materiales (20% de penalización)	Se ha minimizado el desperdicio de material.

3.3. Requerimientos generales de seguridad y salud

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad, aplicando las medidas de seguridad en máquinas y herramientas y empleando los EPIs correspondientes tales como calzado de seguridad, gafas de seguridad y guantes. En caso contrario, después de tres avisos,

el Jurado en aplicación de las Normas de la Competición podrá retirarle de la misma.

Para ello los competidores deberán estar familiarizados con las instrucciones de seguridad relativas a la seguridad eléctrica en general, seguridad de maquinaria industrial y electro portátil así como herramienta manual y los requisitos de los equipos de protección personal.

3.3.1. Equipos de Protección Personal

Los concursantes deben de emplear el siguiente equipo de protección personal:

- Ropa de trabajo
- Gafas de seguridad
- Calzado de seguridad (bota o zapato)
- Guantes de seguridad

La ropa debe llevarse de tal forma que no entre en contacto con las partes de las máquinas rotativas o el material que se vaya a trabajar.

3.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad

El jurado de la Modalidad de competición vigilará y garantizará la seguridad del funcionamiento de las máquinas.

Los encargados de la seguridad de las máquinas y equipos (mecánicos de la empresas patrocinadoras o personal colaborador designado para tal fin) estarán presentes durante toda la competición, garantizando el trabajo seguro y productivo de las máquinas, asegurándose de:

- Establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de viruta.
- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- Consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato, en caso de duda sobre la utilización del equipo.
- Asegurarse de que la máquina está en parada antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado.
- Mantener las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Mantener las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Emplear de forma correcta los dispositivos de seguridad y resguardos.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...).
- Evitar la retirada de objetos con la mano de las proximidades de las zonas en movimiento.
- Guardar las herramientas y cajas de herramientas en los lugares designados.
- Parar la máquina e informar inmediatamente al supervisor cuando se oigan sonidos no usuales o ruido injustificados.
- Asegurarse de que el material no obstruye la zona de competición adyacente de otro concursante y que sus actuaciones no dificultan su trabajo.

- Dejar un espacio amplio para la persona que esté trabajando en la máquina cuando se compartan máquinas.

4. Desarrollo de la competición

4.1. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas, dividida en módulos para facilitar su desarrollo y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa.

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1	Día 2	Día 3	h/mód.
Módulo I: Fresado	1.5 horas	4 horas	4 horas	9.5
Ajuste y familiarización con la maquinaria y herramientas.	1.5			1.5
I.1 Elaboración de programa CAM/CN fresado		2	2	4
I.2 Preparación de máquina, reglaje de herramientas y transmisión del programa		1	1	2
I.3 Ejecución de la pieza fresada		2	2	4
Modulo II: Torneado	1.5	3 horas	3 horas	7.5
Ajuste y familiarización con la maquinaria y herramientas.	1.5			1.5
II.1 Elaboración programa CAM/CN torneado		1	1	2
II.2 Preparación de máquina, reglaje de herramientas y transmisión del programa		1	1	2
II.3 Ejecución de la pieza torneada		1	1	2
TOTAL	3 horas	7 horas	7 horas	17 horas

NOTA: La secuencia de participación se realizará por sorteo, cada participante realizará dos pruebas, una de fresado y otra de torneado. Si el número de máquinas no fuera suficiente, se reducirán los tiempos y la dificultad de las piezas. Se observa que las actividades I.1 y II.1 son de ordenador por lo que se pueden simultanear con las actividades I.2, I.3, II.2 y II.3 y con los descansos. Cuando el competidor esté en estas últimas actividades, puede repasar lo realizado en las anteriores, es decir, los tiempos de máquina una vez asignados los puede distribuir en las actividades que crea precisas.

Cada día al comienzo de la competición, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas. En esta información se incluirán obligatoriamente los equipos que necesiten ser contrastados con los del jurado, si procede.

Esta distribución temporal podrá ser modificada en función del número de personas inscritas,

previa información a los participantes y sus tutores.

4.2. Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con el siguiente esquema:

Criterios de evaluación		Módulos		Total
		I	II	
A	Conformidad con las formas del plano	5	5	10
B	Acabado superficial en las zonas requeridas	5	5	10
C	Medidas principales dentro de la tolerancia	30	30	60
D	Medidas secundarias	10	10	20
E	Uso de materiales (20% de penalización)	-	-	-
	TOTAL	50	50	100

A: Conformidad con las formas del plano. Se establecerá un listado de formas que contiene el plano y que han de reflejarse en la pieza. Cada una de estas formas será la fracción correspondiente de la calificación (10 formas, cada una vale 0,5, etc)

B: Acabado superficial en las zonas requeridas. Análogo al caso anterior. No se trata de que toda la pieza quede con un exagerado acabado superficial, penalizará tanto el exceso de acabado como su defecto. Se indicarán en el plano aquellos acabados que se deben conseguir. La calificación como el apartado A.

C: Medidas principales dentro de tolerancia. Aparecerán marcadas en el plano, la calificación es proporcional al número de medidas de pieza dentro de tolerancia.

D: Medidas secundarias. Idéntico al caso anterior.

E: Uso de materiales. Se reducirá la calificación un 20% si se emplea una segunda pieza.

4.3. Herramientas y equipos.

4.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Los competidores podrán traer cualquier tipo de material no aportado por la organización.

Los participantes traerán su propio equipo de protección personal.

4.3.2. Herramientas y equipos aportados por los miembros del Jurado.

Es obligatorio que cada miembro del jurado aporte y utilice correctamente durante la competición su propio equipo de protección personal, según las normas de seguridad y salud.

4.3.3. Herramientas y equipos aportados por la organización y/o por los patrocinadores.

Máquinas de control numérico, material y herramientas.

4.4. Protección contra incendios

En la zona de la competición será colocaran extintores portátiles. Deben ser fácilmente visibles, accesibles y estarán señalizados.

4.5. Primeros auxilios

En la zona de competición habrá de forma permanente un kit de primeros auxilios.

4.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.

En la zona de competición habrá de forma visible un cartel en el que vendrá especificado el protocolo de actuación en caso de emergencia médica.

4.7. Higiene

Se mantendrá el espacio de trabajo en todo momento limpio, sin residuos en el suelo que puedan ocasionar resbalones, tropiezos, caídas o accidentes en las máquinas.

4.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición

En función de las máquinas disponibles y del número de participantes simultáneos

5. Jurado

El jurado tendrá como funciones:

- Preparar y supervisar las distintas pruebas.
- Evaluar a los concursantes durante las mismas.
- Atender cualquier incidencia que pudiera surgir durante el transcurso de la competición y acordar las acciones pertinentes.
- Supervisar y velar por el respeto a las normas de seguridad y las propias normas de competición.
- Del mismo modo, los miembros del jurado, podrán acordar la modificación de una prueba o su puntuación, si se dan situaciones excepcionales o las circunstancias obligan a ello.

Los miembros del jurado estarán formados por:

- El coordinador técnico.
- Los tutores de los equipos participantes.
- Expertos designados por los patrocinadores.

En cualquier caso, los miembros del jurado no podrán participar en la evaluación del equipo que tutoriza.

6. Ciclos, puestos de trabajo y centros de estudio vinculados a esta modalidad Skill

Si bien los ciclos relacionados con la familia profesional de fabricación mecánica, y en concreto el de Mecanizado y el de Programación de la Producción serían los más cercanos, sin embargo las técnicas de control numérico y CAD-CAM están extendidas en diversos ciclos industriales.

6.1. Ciclos formativos y puestos de trabajo vinculados a esta modalidad Skill

	PUESTOS DE TRABAJO	CENTROS DE ESTUDIO
Técnico Profesional Básico en Fabricación y Montaje	<ul style="list-style-type: none"> • Peones de industrias manufactureras. • Auxiliares de procesos automatizados. • Fontanero/a. • Montador/a de equipos de calefacción. • Mantenedor/a de equipos de calefacción. • Montador/a de equipos de climatización. • Mantenedor/a de equipos de climatización. • Instalador/a de redes de suministro y distribución de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • IES Sierra de San Quilez Binefar. Huesca. • CPIFP Montearagón. Huesca • CPC Santo Domingo Savio. Monzón. Huesca. • IES La Llitera. Tamarite de Litera. Huesca. • IES Salvador Victoria. Monreal del Campo. Teruel. • CPC Salesianos-Laviaga. La Almunia. Zaragoza. • IES María Moliner. Zaragoza. • IES Miralbueno. Zaragoza. • CPC San Valero. Zaragoza.

	PUESTOS DE TRABAJO	CENTROS DE ESTUDIO
Técnico en Mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustador operario de máquinas herramientas. • Pulidor de metales y afilador de herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> • CPC Santo Domingo Sabio (Monzón - Huesca) • IES La Litera (Tamarite de Litera - Huesca)
Técnico en soldadura y calderería	<ul style="list-style-type: none"> • Operador de máquinas para trabajar metales. • Operador de máquinas herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> • IES Emilio Jimeno (Calatayud - Zaragoza) • CPIFP Corona de Aragón (Zaragoza) • CPRIFP La Salle Santo Ángel (Zaragoza)
Construcciones metálica.	<ul style="list-style-type: none"> • Operador de robots industriales. • Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas matriceros y asimilados. 	<ul style="list-style-type: none"> • CPE Salesianos el Pilar (Zaragoza) • CPIFP Pirámide (Huesca) • IES Virgen del Pilar (Zaragoza)
Programación de la producción en moldeo de metales y polímeros	<ul style="list-style-type: none"> • Tornero, fresador y mandrinador. • Operador de Máquinas Herramientas con Control Numérico • Operador de prensa mecánica de metales 	

	PUESTOS DE TRABAJO	CENTROS DE ESTUDIO
Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> Técnicos en mecánica. Encargados de instalaciones de procesamiento de metales. Encargado de operadores de máquinas para trabajar metales. 	<ul style="list-style-type: none"> CPIFP Corona de Aragón. Zaragoza CPRIFP La Salle Santo Ángel. Zaragoza
Técnico Superior en Mecatrónica	<ul style="list-style-type: none"> Encargado de montadores. Programador de CNC. Técnico en mecatrónica. 	<ul style="list-style-type: none"> CPC Salesianos Ntra Sra del Pilar. Zaragoza CPC San Valero. Zaragoza.
Técnico Superior en Diseño Industrial		

6.2. Centros educativos vinculados a esta modalidad Skill

CENTRO	CICLO	DIRECCIÓN	CP	LOCALIDAD	PROVINCIA
IES LA LITERA	FME202	Partida La Colomina, 0 S/N	22550	TAMARITE DE LITERA	HUESCA
SALESIANO SANTO DOMINGO SAVIO	FME202	Paseo de San Juan Bosco, 83,	22400	MONZON	HUESCA
CPIFP CORONA DE ARAGÓN	FME202 FME304	C / Corona de Aragón, 35.	50009	ZARAGOZA	ZARAGOZA
IES EMILIO JIMENO	FME202	Calle Río Perejiles	50300	CALATAYUD	ZARAGOZA
LA SALLE SANTO ANGEL	FME202 FME304	Calle Tomás Anzano, 1	50012	ZARAGOZA	ZARAGOZA
SALESIANOS COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR	FME202 FME304	Calle María Auxiliadora, 57	50009	ZARAGOZA	ZARAGOZA
FUNDACIÓN SAN VALERO	FME304	C/ Violeta Parra, 9,	50015	ZARAGOZA	ZARAGOZA
IES VIRGEN DEL PILAR	FME305	C/ El voluntariado 9E	50800	ZUERA	ZARAGOZA