

# Spainskills

---

## **Modalidad de competición 07: CNC FRESADO**

### Plan de pruebas

Secretaría General de Formación Profesional

21/03/2022



## Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Plan de pruebas .....</b>	<b>2</b>
2.1. Definición de las pruebas.....	2
2.2. Programa de la competición.....	3
2.3. Esquema de calificación.....	4
<b>3. Módulo I.....</b>	<b>5</b>
3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I.....	5
3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I.....	6
3.3. Calificación del módulo I.....	6
<b>4. Módulo II.....</b>	<b>9</b>
4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II.....	9
4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II.....	9
4.3. Calificación del módulo II.....	9
<b>5. Módulo III.....</b>	<b>10</b>
5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III.....	10
5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III.....	10
5.3. Calificación del módulo III.....	11



## 1. Introducción

Este documento establece el Plan de Pruebas para la Modalidad de competición 07: CNC -Fresado.

El presente Plan de Pruebas está definido de acuerdo con las especificaciones contenidas en el documento Descripción Técnica de esta Modalidad de competición, apartado 2 Plan de Prueba.

## 2. Plan de pruebas

### 2.1. Definición de las pruebas

#### MODULO-I

La programación de fresado se lleva a cabo a través de la unidad de control de la máquina (CNC), y con el soporte de Software CAD-CAM para generar las trayectorias de Mecanizado (CAM),

A partir de la geometría CAD, suministrada en diferentes formatos, el competidor debe:

1. Programar en CAM la fabricación de la pieza.
2. Generar programa CNC compatible con la máquina.
3. Seleccionar y compensar las herramientas de corte.
4. Ejecutar el programa de fabricación en máquina, consiguiendo que la pieza realizada esté dentro de las tolerancias de fabricación especificadas en el plano.

#### MODULO-II

Realización de un diseño CAD a partir de un plano con la información técnica necesaria, utilizando el software CAD/CAM.

#### MODULO -III

Ajustes de diferentes elementos de la preparación de una fresadora CNC para realizar un mecanizado, como es montaje, reglaje de herramientas, y alinear mordaza.



## 2.2. Programa de la competición

Las pruebas se desarrollan a lo largo de tres días en jornadas de 8 horas de duración, de acuerdo con el siguiente programa:

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	1er día	2ª día	3er día
Informaciones diarias necesarias para la adecuada participación de los concursantes.	1 hora	30 min	30 min
<b>Módulo I: Mecanizado.</b>			
I.1 Elaboración de estrategia CAM de fresado, postprocesado, y simulación en el panel HAAS.	4h 15 min.		
I.2 Ejecución del mecanizado de la pieza.	Mecanizado 3h. todos los competidores.		
<b>Módulo II: Pieza CAD</b>			
II.1 Realización de una pieza CAD		2 horas	
<b>Módulo III: Preparación de útiles y herramientas.</b>			
III.1 Preparación de herramientas y alineado de mordaza correcto para realizar un mecanizado.	20 minutos		
TOTAL, HORAS CONCURSANTE	2 horas informaciones diarias. 4h 15 min. Programación CAM. 3h. Mecanizado pieza. 2h. Diseño CAD. 20 minutos preparaciones.		

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.

La secuencia de participación se realizará por sorteo.

Esta planificación horaria es orientativa y se especificará al comienzo de la competición, pues está realizada para un número estimado de concursantes y de máquinas, que es susceptible de variación.

Cada día de la competición, al final de esta, el jurado evaluará el trabajo realizado por los concursantes.



### 2.3. 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	III	
A	<b>Organización, gestión del trabajo y operativa máquina CNC</b>	5		5	10
B	<b>Interpretación de planos</b>	5	5		10
C	<b>Planificación del proceso.</b>	15			15
D	<b>Programación CAM</b>	20			20
E	<b>Metrología</b>	10			10
F	<b>Diseño CAD</b>		15		15
G	<b>Ejecución del Mecanizado</b>	20			20
	<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

**Criterio A, Organización, gestión del trabajo y operativa máquina CNC:** Se valorará hasta 10 pts., el respeto a las normas de calidad y P.R.L., el desarrollo de soluciones creativas en la consecución del proceso y la solvencia en operaciones de preparación.

**Criterio B, Interpretación de planos:** Se valorarán con hasta 10 pts., la correcta interpretación de las formas indicadas, los acabados superficiales y las dimensiones en las zonas requeridas.

**Criterio C, Planificación del proceso:** se valorará, con hasta 15 pts., la adecuada elección de la secuencia de trabajo, la selección de herramientas, sujeción, y parámetros de corte, según el material y la operación.

**Criterio D, Programación CAM:** se valorará, con hasta 20 pts. la obtención de un programa CNC adecuado para realizar el proceso de mecanizado a partir de una estrategia de trabajo, la simulación en el panel Haas, así como la utilización de posibles soluciones innovadoras.

**Criterio E, metrología:** Se valorarán con hasta 10 pts., la correcta elección y utilización de los instrumentos de medición acorde al proceso.

**Criterio F, Diseño CAD:** se valorará, con hasta 15 pts., el correcto desarrollo del diseño 3D de una figura con el software CAD/CAM, que se realizará a partir de un plano 2D.

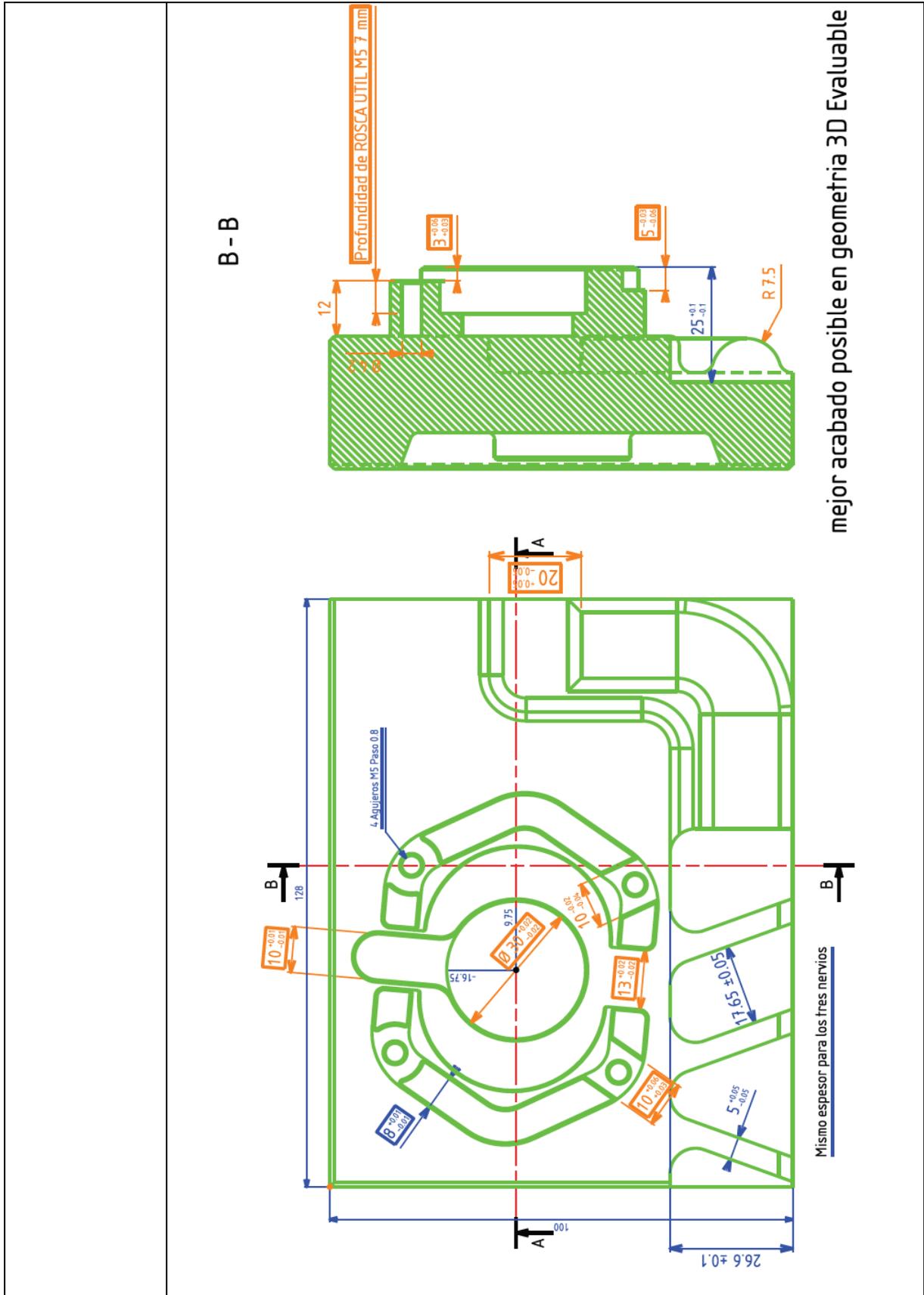
**Criterio G, Ejecución del Mecanizado:** se valorará, con hasta 20 pts., el desarrollo y resultado del mecanizado.

### 3. Módulo I

#### 3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I

MÓDULO I: INSTRUCCIONES DE TRABAJO	
<b>Descripción:</b>	<p>Elaboración de una pieza fresada según información técnica, utilizando un programa de CAD/ CAM con el fin de obtener la programación de control numérico, usando las herramientas indicadas y puestas a disposición del competidor por el patrocinador.</p> <p><b>1ª fase, mecanizado 1ª cara</b></p> <p>The technical drawing consists of two views: a top view and a cross-sectional view labeled 'A-A'. The top view shows a rectangular part with overall dimensions of 128 mm by 100 mm. It features a central circular hole with a diameter of <math>\varnothing 30^{+0.02}</math> and a depth of 9.75 mm. To the left of the hole is a slot with a width of <math>12^{+0.1}_{-0.1}</math> mm. The part has rounded corners with a radius of 16.75 mm. A note indicates 'Acabado fondos y paredes evaluables' (evaluable bottom and walls finish). The tool used is specified as 'M.37 P2.5 Z.FINAL Z-22.5'. Section lines 'A-A' are shown on both sides. The cross-sectional view 'A-A' shows a total thickness of 44 mm. It details the internal structure, including a central hole with a diameter of <math>\varnothing 34.5</math> mm and a depth of 110 mm. The hole has a chamfered edge with a <math>110^{+0.1}_{-0.1}</math> mm diameter. The part has chamfers of <math>1 \times 45^\circ</math> and <math>0.5 \times 45^\circ</math>. Dimensions for the internal features include a width of 8 mm with a tolerance of <math>+0.05</math>, a depth of 6 mm with a tolerance of <math>+0.05</math>, and a diameter of 22.5 mm. The tool used for this view is 'M.37'.</p>





	<p>Plano completo de la pieza</p> <p>Mejor acabado posible en geometría 3D Evaluable</p> <p>Mejor acabado posible en plano y paredes Evaluable</p> <p>Nota: Las cotas encuadradas serán evaluables</p> <table border="1" data-bbox="470 1288 558 1601"> <tr> <td>ES</td> <td>1:1</td> <td>SKILLS 2022</td> <td>PROYECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td></td> <td>HAAS</td> <td>10/02/2022</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>CARA.2</td> <td>10/02/2022</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10/02/2022</td> <td></td> </tr> </table>	ES	1:1	SKILLS 2022	PROYECTO		A2		HAAS	10/02/2022				CARA.2	10/02/2022					10/02/2022	
ES	1:1	SKILLS 2022	PROYECTO																		
A2		HAAS	10/02/2022																		
		CARA.2	10/02/2022																		
			10/02/2022																		
<p><b>Duración:</b></p>	<p>4 horas 15 min. En 2 fases de 1h 15min y 3h. para realizar el programa CAM</p>																				
<p><b>Información adjunta:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anexo -I 07 CNC Fresado 2022</li> <li>- Se suministra fichero 3D</li> <li>- Plano con información técnica necesaria.</li> </ul>																				
<p><b>Observaciones :</b></p>	<p>Se dispondrá de 3h. en dos fases de 1h y 2h. para mecanizar la pieza.</p>																				



### 3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I

Descritos en el apartado 2.3

### 3.3. Calificación del módulo I

MODULO I: CALIFICACIÓN				
Criterios de evaluación		Calificación		Puntos
A	<b>Organización y gestión del trabajo (MÓDULO I)</b>	A.1	Cumple las normas de P.R.L.	5
		A.2	Cumple con el orden y limpieza	
		A.3	Ha organizado y gestiona adecuadamente su trabajo	
		A.4	Aporta soluciones creativas en el proceso de trabajo	
A	<b>Operativa CNC (MÓDULOS I Y III)</b>	A.5	Preparación, montaje y calibración de htas. Para el trabajo.	5
		A.6	Preparación y alineado de utillaje.	
		A.7	Corrección offsets.	
		A.8	Manejo general de los modos de CNC.	
B	<b>Interpretación de planos (MÓDULO I)</b>	B.1	Identifica dimensiones principales (x2)	5
		B.2	Identifica dimensiones secundarias	
		B.3	Identifica tolerancias posicionales	
C	<b>Planificación del proceso</b>	C.1	Ha realizado una adecuada elección de la secuencia de trabajo.	15
		C.2	Ha seleccionado las herramientas en el orden correcto de trabajo para realizar la tarea.	
		C.3	Ha aplicado adecuadamente los parámetros de corte.	
D	<b>Programación CAM</b>	D.1	Destreza con la estrategia en el proceso de trabajo.	20
		D.2	Simulación en el panel HAAS	
		D.3	Obtención del programa de CNC	
		D.4	Aporta soluciones innovadoras en la programación	
E	<b>Metrología</b>	E.1	Selecciona los elementos adecuados para realizar las mediciones.	10



		<p><b>Toma las medidas correctas</b> con los elementos de medición (6 puntos de medición indicados)</p> <p><b>E.2.1 medida 1-</b> Agujero cilíndrico D 30.</p> <p><b>E.2.2 medida 2-</b> 3 medidas de precisión de 10mm (x2)</p> <p><b>E.2.3 medida 3-</b> medidas de precisión de 13mm y 20mm</p> <p><b>E.2.4 medida 4-</b> medidas de precisión de 8mm y 11.7mm</p> <p><b>E.2.5 medida 5-</b> medida de cotas de precisión (x2)</p> <p><b>E.2.6 medida 6-</b> M37 y M5</p>	
<p>G</p> <p><b>Ejecución del mecanizado</b></p>		<p><b>G.1</b> Agujero cilíndrico D 30. (+/- 0.02)</p> <p><b>G.2</b> Regatas ancho 10 (+0.03/+0.06) Prof.5 (-0.03/-0.06)</p> <p><b>G.3</b> Regatas ancho 10 (-0.02/-0.04) Prof.5 (-0.03/-0.06)</p> <p><b>G.4</b> Regatas ancho 10 (+/-0.01) Prof. 3.5 (+0/-0.05)</p> <p><b>G.5</b> Medida ancho 20 (+/-0.05) Prof. 8 (+/-0.02)</p> <p><b>G.6</b> Medida ancho 13 (+/-0.02)</p> <p><b>G.7</b> Medida espesor 8 (+/-0.01)</p> <p><b>G.8</b> Medida espesor 11.7 (+/-0.1)</p> <p><b>G.9</b> Cota 10.3 (-0.05/-0.10)</p> <p><b>G.10</b> Cota 3.5 (+0/-0.05)</p> <p><b>G.11</b> Cota 8 (+0/-0.02)</p> <p><b>G.12</b> Cota 5 (-0.03/-0.06)</p> <p><b>G.13</b> Cota 3 (+0.03/+0.06)</p> <p><b>G.14</b> 5 Cotas básicas (+/-0.1)</p> <p><b>G.15</b> <b>Angulo de inclinación 110 (+/- 0.01)*</b></p> <p><b>G.16</b> Cota 6 (+0/-0.05)</p> <p><b>G.17</b> Cota 8 (+0/-0.05)</p> <p><b>G.18</b> Acabado chaflanes</p> <p><b>G.19</b> Acabado de planos horizontales y caras laterales</p> <p><b>G.20</b> Roscas M37 Control de Prof. 22.5mm</p> <p><b>G.21</b> Taladro Ø 4.2mm, profundidad útil 12mm</p> <p><b>G.22</b> Roscas M5 Control de Prof. 7mm</p> <p><b>G.23</b> Acabado chaflanes</p> <p><b>G.24</b> Copiado 3D acabado superficial R 7.5 mm</p>	<p>20</p>



		<b>G.25</b>	Acabado de planos horizontales		
				<b>TOTAL</b>	<b>75</b>

**Los planos necesarios para desarrollar los módulos se entregarán al inicio de cada prueba.**

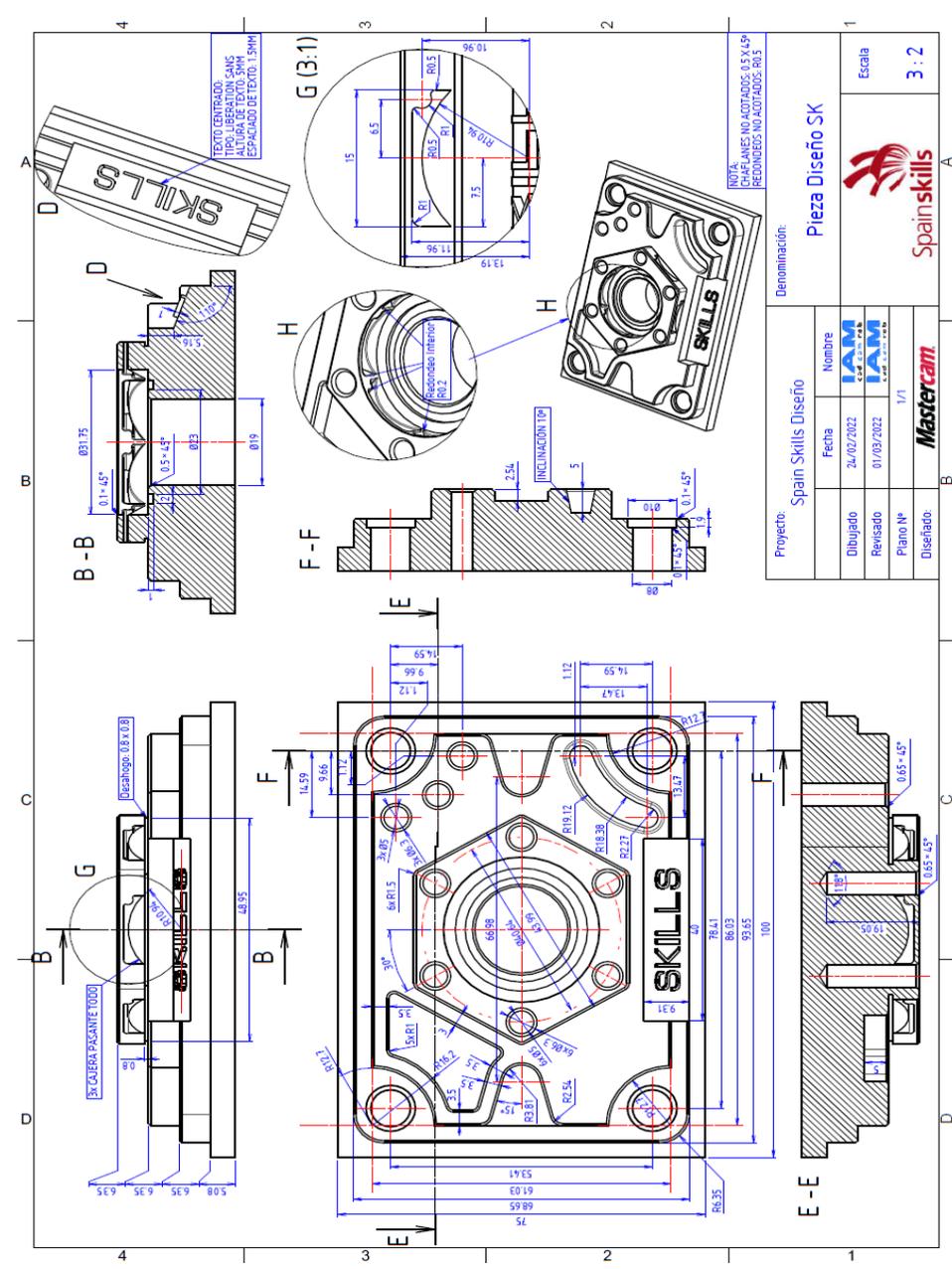
**Este módulo se calificará a lo largo de los 3 días de competición y participarán en su evaluación todos los componentes del jurado siguiendo los criterios de evaluación.**





## 4. Módulo II

### 4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II

MÓDULO II: INSTRUCCIONES DE TRABAJO																					
<b>Descripción:</b>	<p>Elaboración de un diseño CAD a partir de un plano con la información técnica necesaria, utilizando el software CAD/CAM.</p>  <table border="1" data-bbox="1181 627 1356 1187"> <tr> <td colspan="2">Proyecto: Spain Skills Diseño</td> <td colspan="2">Denominación: Pieza Diseño SK</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td>IAM</td> <td>Fecha</td> <td>24/02/2022</td> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>IAM</td> <td>Revisado</td> <td>01/03/2022</td> </tr> <tr> <td>Plano Nº</td> <td>1/1</td> <td>Diseñado:</td> <td>Mastercam</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Escala</td> <td colspan="2">3 : 2</td> </tr> </table>	Proyecto: Spain Skills Diseño		Denominación: Pieza Diseño SK		Nombre	IAM	Fecha	24/02/2022	Dibujado	IAM	Revisado	01/03/2022	Plano Nº	1/1	Diseñado:	Mastercam	Escala		3 : 2	
Proyecto: Spain Skills Diseño		Denominación: Pieza Diseño SK																			
Nombre	IAM	Fecha	24/02/2022																		
Dibujado	IAM	Revisado	01/03/2022																		
Plano Nº	1/1	Diseñado:	Mastercam																		
Escala		3 : 2																			
<b>Duración:</b>	2 horas para realizar el programa CAD																				
<b>Información adjunta:</b>	- Plano con información técnica necesaria.																				



#### 4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II

Descritos en el apartado 2.3

#### 4.3. Calificación del módulo II

MODULO II: CALIFICACIÓN					
Criterios de evaluación		Calificación			Puntos
B	Interpretación de planos y CAD	B.4	Realiza el diseño completo. (x2)		5
		B.5	Orienta correctamente la pieza		
		B.6	Realiza la pieza como un sólido único.		
F	Diseño CAD	F.1	Realización y 3 taladros de Ø5mm pasantes		15
		F.2	Realización 4 taladros de Ø8mm y Ø10mm		
		F.3	Realización 6 taladros de Ø5x19,05mm		
		F.4	Realización hexágono		
		F.5	Realización de 1º escalón (cota 5.08mm) y 2º escalón (cota 6.35mm)		
		F.6	Realización de 3er escalón irregular cota 6,35mm		
		F.7	Realización cajeras irregular y semicircular		
		F.8	Realizar interior hexágono Ø19mm y Ø 31.75mm		
		F.9	Realizar ranura bajo hexágono 0.8mm		
		F.10	Realización plano inclinado y palabra SKILLS y correcto centraje y tipo letra correcto		
		F.11	Realizar ranura interior hexágono Ø 23mm - Ø27mm		
		F.12	Realización cavidades laterales de hexágono		
		F.13	Definición correcta de los centros de la ranura circular (R13.38, R19.12, R2.27).		
		F.14	Definición correcta de los centros de los arcos de R12.7		
		F.15	Definición correcta de chaflanes (agrupando los chaflanes del mismo tipo)		
				<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

Este módulo se calificará el segundo día de competición y participarán en su evaluación todos los componentes del jurado siguiendo los criterios de evaluación.



## 5. Módulo III

### 5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III

MÓDULO III: INSTRUCCIONES DE TRABAJO	
<b>Descripción:</b>	Montaje de dos herramientas, introducción en cargador de máquina y posterior reglaje de ofset.  Alineado de mordaza de amarre.
<b>Duración:</b>	20 min.
<b>Información adjunta:</b>	-
<b>Observaciones:</b>	

### 5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III

Descritos en el apartado 2.3

### 5.3. Calificación del módulo III

MODULO III: CALIFICACIÓN				
Criterios de evaluación		Calificación		Puntos
A	Operativa CNC	A.5	Preparación, montaje y calibración de htas. Para el trabajo.	5
		A.6	Preparación y alineado de utillaje.	
		A.7	Corrección offsets.	
		A.8	Manejo general de los modos de CNC.	
			<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

**Este módulo se calificará el último día de competición y participarán en su evaluación los Técnicos de máquina del jurado siguiendo los criterios de evaluación.**