



Aragón **skills**

05. DISEÑO MECÁNICO-CAD

Descripción Técnica

CAMPEONATO
AUTÓNOMICO DE
FORMACIÓN PROFESIONAL
2021



Índice

1. Introducción a la Modalidad de competición “Diseño Mecánico - CAD”	2
1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?	2
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?	2
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?	3
1.4. ¿En qué consiste la competición?	3
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	4
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	7
3.3.1. Equipos de Protección Personal	7
3.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad	7
4. Desarrollo de la competición	7
4.1. Programa de la competición	7
4.2. Esquema de calificación	8
4.3. Herramientas y equipos	9
4.3.1. Herramientas y equipos aportados por el alumnado competidor	10
4.4. Protección contra incendios	10
4.5. Primeros auxilios	10
4.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica	11
4.7. Higiene	11
4.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición	11
5. Jurado	11
6. Ciclos formativos y centros educativos vinculados a esta modalidad Skill	12

1. Introducción a la Modalidad de competición “Diseño Mecánico-CAD”

La Modalidad de competición 05, denominada Diseño mecánico - CAD, consistirá en el desarrollo de un trabajo práctico relacionado con el diseño en CAD (Diseño Asistido Por Ordenador) para la elaboración de todos los modelos gráficos, planos, documentos y archivos que contengan la información necesaria para la fabricación y documentación de piezas, componentes típicos y conjuntos, que dan respuesta a las funciones y necesidades que se presentan en ingeniería mecánica. Las soluciones deberán cumplir la normativa aplicable a cada ámbito de la fabricación mecánica correspondiente; ISO, DIN, etc. La superación de estas pruebas requerirá al alumnado competidor poner en práctica una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas para demostrar sus capacidades durante la competición.

1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

- En 2020 patrocinaba esta modalidad, el Cluster de La Automoción Aragonesa – CAAR
- En 2021, continúa patrocinando esta modalidad, el Cluster de La Automoción Aragonesa – CAAR

1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

El trabajo del diseñador mecánico consiste en diseñar con un ordenador los modelos tridimensionales de los productos que se quieren fabricar, dibujar los planos necesarios para sacar adelante la fabricación, así como, en analizar y corregir los productos diseñados cuando haya modificaciones en los proyectos en marcha. Todo ello utilizando la tecnología CAD.

El diseño en fabricación mecánica es extensivamente empleado en todos los sectores industriales de fabricación de productos mecánicos, incluyendo fabricación de vehículos, industria aeroespacial, construcción barcos, de ferrocarriles, maquinaria industrial, maquinaria de obras públicas, equipos para edificios como ascensores y

escaleras mecánicas, equipos de elevación y manutención como generadores, grúas, cintas transportadoras; además de productos- de consumo "electromecánicos" como electrodomésticos, equipos de calefacción y refrigeración, etc.

1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

La principal tecnología empleada para el desempeño de su trabajo es el software de Diseño Asistido por Ordenador, llamado CAD, en sus dos variantes: diseño tridimensional - modelado sólido (CAD 3D); dibujo de planos y documentos gráficos usados en fabricación (CAD 2d).

El CAD ayuda en la creación, modificación, análisis y optimización de los procesos de ingeniería necesarios para fabricar productos. Con el CAD aumenta la productividad del diseñador y mejora la calidad de su trabajo.

Estos diseñadores también manejan otras herramientas informáticas asociadas a los programas de diseño 3D: renderizado (creación de imágenes realistas de los modelos); animación por ordenador (generación de videos reproduciendo el movimiento de los mecanismos diseñados).

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 Aragon Skills 2021 (Test Project en las competiciones internacionales), que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para generar los distintos planos de conjunto y despieces de elementos de fabricación mecánica utilizando los recursos propios del CAD, así como documentos complementarios (renderizados, explosionados, estudios cinemáticos,...) siguiendo la normativa aplicable en cada campo.

La prueba tendrá un carácter modular: los competidores deben realizar dos módulos distintos correspondiendo cada uno a la mañana y la tarde del día que se celebra la competición:

- Módulo I: Diseño mecánico y planos de fabricación.
- Módulo II: Ingeniería inversa desde un modelo físico.

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

- Modelar piezas y/o conjuntos en 3D.
- Realizar planos tanto de conjunto como de despiece.
- Realizar la ingeniería inversa a partir de un modelo físico.
- Crear vistas realistas (renderizado).
- Interpretar información técnica incluida en planos, normas y catálogos.
- Determinar las características cinemáticas de conjuntos.
- Llevar a cabo adaptaciones de diseño y actualización de los documentos.
- Conocer los materiales y procesos de fabricación.
- Personalizar los entornos de trabajo.

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

- Manejo y configuración de sistemas operativos y software habitual.
- Conocimiento y aplicación de las distintas normativas, especificaciones técnicas, catálogos, etc. aplicables en fabricación mecánica.
- Conocimiento de los distintos procesos de fabricación.
- Configuración de software y hardware relacionado con el CAD.
- Croquizado a mano alzada.
- Manejo de instrumentos de medida.

2. Participantes

El alumnado participante debe estar matriculado en alguno de los siguientes ciclos formativos:

- CFGM Conformado por moldeo de Metales y Polímeros
- CFGM Mecanizado
- CFGM Soldadura y Calderería
- CFGS Construcciones Metálicas
- CFGS Diseño en Fabricación mecánica
- CFGS Programación de la producción en fabricación mecánica
- CFGS Programación de la Producción en Moldeo de metales y polímeros

3. Plan de la Prueba

3.1. Definición de la prueba

El competidor, utilizando un equipo informático y el software instalado, deberá modelar y modificar las piezas y conjuntos propuestos. Generar la documentación necesaria según los requerimientos y especificaciones suministradas, utilizando de manera segura los recursos aportados por la organización y las herramientas, útiles de medición y materiales permitidos.

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

- Realizar el modelado de los componentes, optimizando la geometría sólida constructiva.
- Realizar y organizar ensamblajes a partir de los modelos 3D de sus componentes.
- Crear vistas sombreados de componentes o ensamblajes.
- Crear simulaciones mostrando el funcionamiento de sistema diseñado.
- Modificar y actualizar el diseño y los documentos según necesidades.
- Tomar medidas sobre una pieza real con los instrumentos de medida permitidos.
- Realizar croquis a mano alzada.
- Entender los planos de trabajo en norma ISO junto con las instrucciones escritas.
- Utilizar manuales, tablas y catálogos de productos o elementos normalizados.
- Personalizar formatos.
- Generar planos pdf.

La prueba consiste en un proyecto modular que se ejecutará individualmente.

Durante la jornada de competición se realizarán dos módulos distintos. Uno en la sesión de mañana y otro en la de tarde.

El Plan de Pruebas se presentará impreso al alumnado competidor, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo.

El Plan de Pruebas incluirá, al menos, los siguientes apartados:

- Descripción de los módulos de los que consta el Plan de Pruebas.
- Programación de la competición.
- Criterios de Evaluación de cada módulo.
- Sistema de calificación.
- Momento de la evaluación de los módulos.

3.2. Criterios para la evaluación de la prueba

- A. **Organización del trabajo y gestión.** Se conocen las normas de diseño usadas actualmente en la industria. Se valora la importancia de la claridad en las presentaciones. Se domina la geometría y la física aplicadas al dibujo.
- B. **Materiales, software y hardware.** Se conocen los procesos de fabricación mecánica. Los materiales industriales. Se dominan las aplicaciones informáticas de diseño CAD, así como otras auxiliares. Se maneja el ordenador y periféricos. Se imprimen planos en formatos normalizados.
- C. **Modelado 3D.** Se han modelado en 3D las piezas y conjuntos con exactitud, respetando todas sus características físicas, geométricas y técnicas. Se han construido conjuntos de forma estructurada. Se utiliza el color y las texturas. Se dominan las operaciones de modelado de piezas. Se saben crear familias de componentes y modelos paramétricos. Se han organizado los archivos generados de forma eficiente para revisiones futuras.
- D. **Renderización y creación de animaciones.** Se han aplicado materiales, colores y texturas al modelo. Se sabe ajustar la iluminación, fondos y sombras de la escena. Se coloca la cámara en posiciones concretas. Se crean imágenes o videos con parámetros definidos de definición. Se producen animaciones con movimiento de los mecanismos, explosiones y desvanecimientos.
- E. **Ingeniería inversa.** Se conocen las características y limitaciones geométricas que deben tener las piezas según el proceso de fabricación. Se han medido piezas con los instrumentos apropiados para crear croquis y modelar en 3D.
- F. **Dibujo Técnico.** Se han realizado los planos de conjunto y despiece con las vistas, explosiones, cortes, acotación, referencias tablas, anotaciones, etc. necesarias siguiendo la normativa ISO vigente. Se han elegido las vistas necesarias y la escala de representación adecuada al tamaño del plano. Se han

creado vistas en corte, de detalle, isométricas y explosionadas.

3.3. Requerimientos generales de seguridad y salud

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad, aplicando las normas generales de seguridad en instalaciones eléctricas, así como los criterios de salud y ergonomía en oficinas y en uso de pantallas de visualización.

3.3.1. Equipos de Protección Personal

No procede.

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 del equipamiento y se encargará de:

- Orden y limpieza del lugar de trabajo y puestos de trabajo del alumnado competidor.
- Conexiones eléctricas seguras que no entorpezcan el movimiento en el área de trabajo.

4. Desarrollo de la competición

4.1. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de una jornada, en sesiones de mañana y tarde asignadas a 2 módulos para facilitar su ejecución y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa.

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1 Mañana	Día 1 Tarde	Horas
Módulo I: Diseño mecánico y planos de fabricación.	4		4
Módulo II: Ingeniería inversa desde un modelo físico.		2,5	2,5
TOTAL			6,5

En cada sesión antes del comienzo de la competición, el jurado informará al alumnado

competidor 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.

4.2. Esquema de calificación

La prueba se valora sobre 100 puntos.

Los aspectos a puntuar, relacionados con los criterios de evaluación, están detallados en una hoja de cálculo de calificaciones que dispone el jurado.

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación puntuados aproximadamente de acuerdo al siguiente esquema de distribución:

Criterios de evaluación		Módulos		Total
		I	II	
A	Organización del trabajo y gestión.	1	1	2
B	Materiales, software y hardware.	1	1	2
C	Modelado 3D.	25	18	43
D	Renderización y creación de animaciones.	9	0	9
E	Ingeniería inversa.	0	9	9
F	Dibujo Técnico.	25	10	35
Total		61	39	100

Criterio A. Para valorar este criterio se comprobará que el competidor conoce las normas y sabe aplicarlas. Que representa los modelos en los planos con claridad y legibilidad, usando líneas y escritura apropiadas a un objetivo industrial.

Criterio B. Se valorará el correcto uso de las aplicaciones informáticas a disposición del competidor. Se comprobará que conoce los procesos de fabricación de la industria mecánica. Se evaluará la creación de prototipos a escala. Se pondrá prueba su capacidad de elegir el material apropiado a la funcionalidad de la pieza diseñada.

Criterio C. Se valorará la destreza en el manejo del programa de modelado sólido. La capacidad de utilizar operaciones complejas, así como piezas de librerías de contenido para acortar el tiempo de diseño. La creación de conjuntos estructurados según el

criterio indicado. Se comprobará si se conoce la utilización de funciones paramétricas y variables para crear familias de piezas o conjuntos alternativos. La capacidad de crear modificaciones en piezas o conjuntos ya diseñados.

Criterio D. Se valorará el resultado de creación de imágenes realistas según los criterios marcados en algún caso o según la consideración subjetiva del propio competidor en otro. Se valora también la creación de simulaciones cinemáticas que permitan comprobar el funcionamiento adecuado del conjunto.

Criterio E. Se valorará el manejo de los instrumentos de metrología para crear un modelo virtual a partir de uno real. Se puntuará la similitud del modelo de muestra al modelo creado.

Criterio F. Se valorará el ajuste de los parámetros y etiquetas necesarios para la realización y personalización de distintos tipos de plantillas, formatos, cajetines, tablas, etc. Se valorará el correcto uso y distribución de los distintos tipos de vistas, cortes, detalles, tablas e información adicional necesaria, así como la correcta acotación según la finalidad o tecnología empleada en la fabricación. Se deberá manejar y aplicar la normativa vigente. Los documentos deberán ser correctamente impresos en los distintos formatos que sean necesarios.

Se valora la creación e inserción de imágenes explosivas o realistas en los documentos técnicos.

4.3. Herramientas y equipos

Los equipos informáticos y el software a utilizar serán instalados por la organización.

Hardware: Básicamente serán un ordenador personal de sobremesa con uno o dos monitores, teclado y ratón convencional. No se contempla el uso de ratones 3D tipo spacemouse.

Software de diseño: Se utilizará Autodesk Inventor 2020.

4.3.1. Herramientas y equipos aportados por el alumnado competidor

El alumnado participante podrá llevar consigo el material que se indica a continuación:

Descripción	Cant.	Carácter	Tamaño recomendable
Calibre pie de rey	1	Obligatorio	0 – 150 mm
Regla graduada	1	Obligatorio	300 mm
Sonda profundidad	1	Recomendado	0- 100mm
Goniómetro	1	Recomendado	Brazo 150 mm
Juego galgas roscas metrica – withworth - gas	1	Recomendado	Hasta paso 5 mm – G2”
Juego galgas para radios cóncavos y convexos	1	Recomendado	Hasta 15 mm
Útiles de coquización	1	Obligatorio	
Juego escuadra y cartabón	1	Recomendado	
Calculadora	1	Recomendado	
Pendrive o HDD externo	1	Obligatorio	+ 2 GB

Los materiales que aporte el alumnado competidor serán revisados por los miembros del jurado y/o coordinador al comienzo de las jornadas de trabajo.

4.4. Protección contra incendios

En la zona de la competición se contará con extintores portátiles que deben de 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.

Se especificará el protocolo de actuación en caso de emergencia médica.

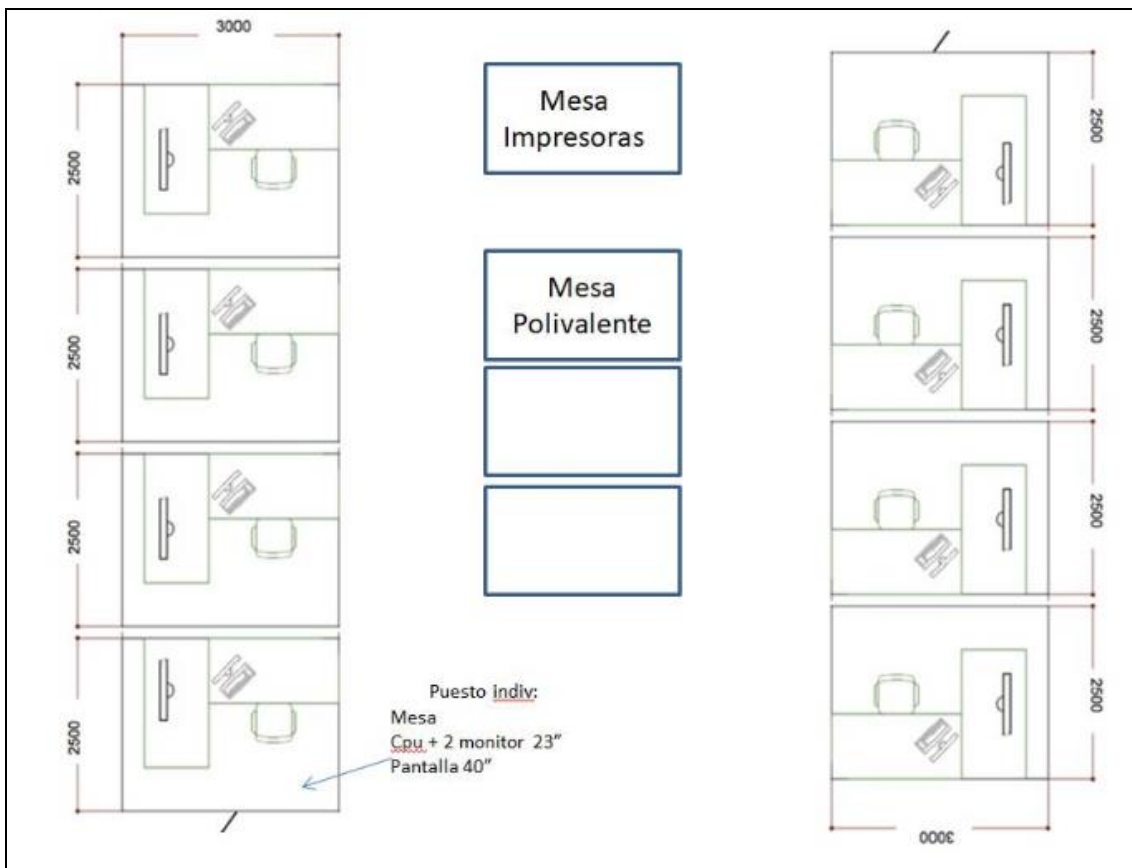
4.7. Higiene

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.

El alumnado competidor es el responsable de mantener su área de trabajo en perfectas condiciones.

4.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición



5. Jurado

El jurado estará compuesto por los tutores de la modalidad y en función de la situación sanitaria, se podrán incorporar otros expertos.

6. Centros educativos vinculados a esta modalidad Skill

- Centro Privado de Formación Profesional Específica Arsenio Jimeno.
- Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón.
- Instituto de Educación Secundaria Emilio Jimeno.
- Instituto de Educación Secundaria La Llitera.
- Instituto de Educación Secundaria La Puebla de Alfindén.
- Centro Privado Integrado de Formación Profesional La Salle-Santo Ángel.
- Instituto de Educación Secundaria María Moliner.
- Instituto de Educación Secundaria Miralbueno.
- Centro Público Integrado de Formación Profesional Montearagón.
- Centro Privado de Educación Infantil Primaria y Secundaria Salesiano Ntra. Sra. del Pilar.
- Centro Privado de Educación Secundaria Salesianos Laviaga-Castillo.
- Centro Privado de Educación Secundaria San Valero.
- Centro Privado de Educación Secundaria Santo Domingo Savio.
- Instituto de Educación Secundaria Virgen del Pilar.