

# Spain**skills**

**DESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**05 DISEÑO DE PRODUCTO INDUSTRIAL CAD**

## INTRODUCCIÓN

AUTODESK asume el patrocinio de la Competición Nacional de Formación Profesional, Spainskills 2015, en lo concerniente a “**Diseño en Ingeniería Mecánica – CAD**”.

## CONTENIDO DE LA COMPETICIÓN

El diseño en Ingeniería Mecánica se refiere al uso de tecnologías 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 y componentes típicos, que dan respuesta a las funciones y necesidades que se presentan en ingeniería mecánica. Las soluciones deberán cumplir la última edición de las normas ISO e industriales correspondientes.

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico (Test Project) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores respecto de las siguientes competencias:

### **Competencias prácticas necesarias para el desarrollo de la prueba.**

Todas las habilidades se pondrán a prueba mediante uno o más de los módulos individuales listados a continuación.

#### **Modelado de piezas en 3D:**

Conocimiento y realización modelado de piezas en 3D:

- Tener conocimientos suficientes sobre **Autodesk Inventor 2015** para ser capaz de configurar los parámetros del software.
- Tener conocimientos suficientes sobre sistemas operativos para ser capaz de usar y manejar archivos informáticos y software correctamente.

El competidor debe ser capaz de:

- Realizar el modelado de los componentes, optimizando la geometría sólida constructiva.
- Crear familias de componentes (máximo de 3 variables).
- Asignar propiedades a los materiales (densidad).
- Asignar colores y texturas a los componentes.

#### **Modelado en 3D de ensamblajes:**

Conocimientos y realización de modelado de ensamblajes en 3D:

- Comprensión de los mecanismos mecánicos y su funcionalidad.

El competidor debe ser capaz de:

- Realizar ensamblajes a partir de los modelos 3D de sus componentes.
- Estructurar un ensamblaje (subconjuntos).

#### **Crear vistas sombreadas (renderizado)**

Conocimientos y realización de renderizados:

- Comprender la utilización de iluminación, escenas y calcamonías para producir imágenes fotorenderizadas.

El competidor debe ser capaz de:

- Crear vistas sombreados de componentes o ensamblajes.

**Creación de simulaciones:**

Conocimientos y realización de simulaciones:

- Comprensión de los mecanismos mecánicos y su funcionalidad.

El competidor debe ser capaz de:

- Crear simulaciones mostrando el funcionamiento del sistema diseñado, utilizando **Autodesk Inventor 2015**

**Determinar las características cinemáticas:**

- Determinar las características cinemáticas de sistemas mecánicos ensamblados en 3D.

- Las características a determinar se limitarán a dimensiones lineales y angulares.

**Ingeniería inversa a partir de un modelo físico:**

Conocimientos y realización de ingeniería inversa a partir de un modelo físico:

- Conocimiento sobre materiales y procesos para la obtención de piezas de trabajo sin procesar (fundición, soldadura, mecanizado, etc.)

El competidor debe ser capaz de:

- Tomar medidas sobre una pieza real con los instrumentos de medida permitidos en la competición.
- Realizar croquis a mano alzada.

**Realización de planos:**

Conocimientos y realización de planos correctamente acotados:

- Entender los planos de trabajo en norma ISO junto con las instrucciones escritas.
- Conocimiento de las normas ISO sobre acotación, tolerancias geométricas y dimensionales.
- Conocimiento profundo de las normas de dibujo técnico y las últimas actualizaciones de las normas ISO vigentes.
- Utilización de manuales, tablas y catálogos de productos o elementos normalizados.
- Utilización de plotters e impresoras.

El competidor debe ser capaz de:

- Interpretar y realizar planos y diagramas.
- Realizar croquis a mano alzada.
- Imprimir planos en formatos del A0 al A4.

**Materiales:**

Conocimientos y utilización de materiales:

- Conocimiento sobre materiales y procesos para la obtención de piezas de trabajo sin procesar (fundición, soldadura, mecanizado, etc.)

**Software y hardware:**

Conocimientos y utilización de software y hardware:

- Saber como configurar los parámetros del software.
- Tener conocimientos suficientes sobre sistemas operativos para ser capaz de usar y manejar archivos informáticos y software correctamente.
- Conocimientos para utilizar plotters e impresoras.

**Competencias no evaluables directamente:**

Las siguientes competencias no son objeto de una evaluación directa, pero el competidor las necesita para la competición:

- Determinar las dimensiones de una pieza física por medio de los instrumentos descritos en el punto 3.2 “Requisitos de diseño en el Test Project”.
- Crear bocetos a mano alzada.
- Configurar los parámetros del software.
- Utilización de los manuales, tablas, listas de normas y catálogos de productos.
- Tener un conocimiento suficiente de los sistemas operativos informáticos para utilizar y gestionar correctamente archivos informáticos y software.
- Tener un conocimiento profundo de las normas vigentes de dibujo técnico e ISO.
- Uso de plotters e impresoras.

### **Conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo de la prueba.**

Conocimientos teóricos necesarios aunque no evaluables de forma explícita:

- Interpretación y ejecución de planos, croquis y esquemas de acuerdo a las normas ISO.
- Conocimiento de materiales y procesos para la obtención de piezas semielaboradas (fundición, soldadura, mecanizado, etc.)
- Conocimiento de las normas ISO sobre tolerancias dimensionales y geométricas.

**Seguridad y salud.** El competidor deberá conocer y entender las normativas y requerimientos relativos a seguridad y salud en el uso de la maquinaria, materias primas y espacios de trabajo.

No procede.

Remitirse a normas generales de seguridad en instalaciones eléctricas, oficinas, ...

## **PLAN DE PRUEBAS (TEST PROJECT)**

### **Trabajo práctico:**

El Plan de pruebas está formado por 4 módulos independientes.

Los conocimientos que se podrían probar en los distintos módulos pueden abarcar:

- Piezas de chapa metálica.
- Estructura metálica.
- Piezas y ensamblajes soldados.
- Piezas y ensamblajes mecánicos.
- Planos de detalle.
- Simulación funcional y foto-renderizado.
- Ingeniería inversa a partir de modelo físico.
- Modificación de un producto para adaptarse a un diseño esquemático.

Es posible que en cada módulo se presente una combinación de los conocimientos antes mencionados.

### **Formato / Estructura del plan de pruebas.**

La competición se divide en 4 módulos que abarcan las siguientes categorías:

#### **1 – Planos a partir de un modelo físico:**

Datos:

- Componente(s) y conjunto(s) físicos.
- Archivos de piezas y conjuntos.
- Toda la información adicional necesaria.

Trabajo solicitado:

- Hacer los archivos y el diseño a partir de las dimensiones tomadas sobre un componente físico.

- Está prohibido el uso de sistemas que permitan la reproducción de formas o dibujos a escala. (Fotografías, masilla maleable, almohadilla de tinta, etc.)
- El competidor tendrá que realizar bocetos en papel que le servirán como base para la realización del modelado 3D de componentes o conjuntos.
- El (los) componente(s) físico(s) se le dará a los competidores durante 2 horas y después se le(s) retirará. A partir de ese momento el competidor continuará su tarea sobre la base de los bocetos y la información recogida anteriormente.
- El uso del ordenador está permitido durante todo el tiempo la competición.

Resultados requeridos:

- Los modelos 3D de componentes y/o conjuntos.
- Planos de componentes y/o conjuntos.
- Sombreado vistas (renderizado).

### **Planos de conjunto:**

Datos:

- Planos de componentes.
- Modelos 3D de los componentes o conjuntos
- Nomenclatura (denominación de componentes).
- Toda la información adicional necesaria.

Trabajo solicitado:

- Realizar un conjunto.
- Realizar el modelado de los componentes que no hayan sido suministrados en forma de archivos.

Resultados requeridos:

- Archivos de conjunto.
- Plano de conjunto (plano general).
- Nomenclatura (lista de piezas).
- Vista explosionada.
- Vistas Sombreadas (renderizado)
- Simulación.

### **Planos de detalle:**

Datos:

- Conjunto (Archivos de conjunto + archivos de componentes).
- Nomenclatura (denominación de componentes).
- Planos de componentes o conjunto.
- Toda la información adicional necesaria.

Trabajo solicitado:

- Realizar planos de fabricación de uno o más componentes con toda la información necesaria para su proceso lógico de fabricación.

Resultados requeridos:

- Modelo 3D de uno o más componentes.
- Planos de detalles de componentes con:
  - Descripción completa de la forma del componente.
  - Descripción general.
  - Tolerancias geométricas y dimensionales.
  - Símbolos superficiales.
  - Instrucciones de montaje.
- Vistas sombreadas (renderizado)

### **Modificación del producto (cambio o adaptación del diseño):**

Datos:

- Conjuntos (modelos 3D)
- Diseño (conjuntos y componentes)
- Las especificaciones técnicas que deban aplicarse en el cambio de diseño.
- Toda la información adicional necesaria.

Trabajo solicitado:

- Llevar a cabo el cambio o adaptación del diseño.
- Actualizar todos los archivos y planos.

Resultados requeridos:

- Archivos modificados (componentes y ensamblajes)
- Planos de fabricación de los componentes.
- Planos de ensamblaje de los componentes.
- Vista explosionada.

### **Formato de salida:**

Se usará **Autodesk Inventor 2015**. Los planos se trazarán en formatos A1 o inferiores.

- Los gráficos, tablas y documentos se imprimirán en impresoras láser en tamaño de papel A4.
- Las impresiones a color de capturas de pantalla, renderizados, etc., se realizarán en impresora láser a color, a un tamaño A4 o plotter color para tamaños superiores.
- Los archivos, componentes, ensamblajes, etc., de acuerdo con las instrucciones para la prueba.
- Durante la competición, cada competidor podrá realizar un máximo de 2 copias de cada plano/dibujo. La impresión final tendrá lugar al final de cada jornada de competición.

### **Formato de presentación del plan de pruebas.**

- Los planos estarán disponibles en formatos ISO-A e ISO-E.
- Los planos serán realizados con **Autodesk Inventor 2015**.
- Los textos estarán disponibles en español.

Las tareas de aplicación práctica se darán en forma de bocetos, dibujos y archivos informáticos, componentes físicos individuales y ensamblajes. La recopilación de información de estas fuentes requerirá la lectura de impresos, bocetos, dibujos, tablas de ingeniería, diagramas y manuales. La información adicional se obtendrá a partir de la medida directa sobre las piezas suministradas y/o sobre dibujos a escala. La solución a los problemas propuestos será en forma de planos y descripciones técnicas, que contengan la información necesaria y suficiente para la fabricación industrial de los componentes y ensamblajes.

Los módulos propuestos deberán incluir:

- El texto del módulo.
- Los datos para el competidor.
- La solución del módulo con todos los datos relevantes.
- Las escalas de puntuación para los formularios de puntuación objetiva y subjetiva y los formularios resumen de puntuación.
- Se prestará especial atención al tiempo necesario para corregir el módulo.
- Un resumen con la posición de los competidores según sus puntuaciones.

### **Responsables del diseño del plan de pruebas.**

Los módulos del plan de pruebas serán desarrollados por AUTODESK.

**Publicación del plan de pruebas.** El plan de pruebas definitivo no será público hasta el día de realización de cada módulo. Todos los documentos relacionados con el Test Project definitivo quedarán custodiados dentro del área de la competición.

**Esquema de puntuación.** El plan de pruebas (o cada uno de sus módulos) se acompaña de una propuesta de puntuación que se basa en los criterios de evaluación que se definen en el apartado “Evaluación”.

**Preparación del plan de pruebas para la competición.** La coordinación de los trabajos necesarios para que el plan de pruebas pueda realizarse durante la competición es responsabilidad del jurado.

### **Cambios en el plan de pruebas.**

En general no se realizarán cambios del Test Project durante la competición.

En particular, en el caso de surgir problemas que impidan la realización de alguno de los módulos, el tribunal debatirá y votará las propuestas de modificación.

## **GESTIÓN Y CAUCES DE COMUNICACIÓN**

Toda la información estará disponible en el portal de la formación profesional <http://todofp.es>, en el apartado de Spainskills 2015.

Esta información incluirá las normas de la competición, las descripciones técnicas y cualquier otra relacionada con la competición.

## **5. EVALUACIÓN**

El sistema de evaluación está definido por AUTODESK, será entregado y explicado a los competidores en la jornada de bienvenida y será igual al utilizado durante las WorldSkills.

## **6. SEGURIDAD Y SALUD**

Las normas generales de seguridad en instalaciones eléctricas, oficinas, ...

## **MATERIALES Y EQUIPAMIENTO**

En la elaboración de este apartado se tiene en cuenta todos los criterios necesarios para asegurar la sostenibilidad económica de la competición, ajustando las listas de materiales a lo estrictamente necesario para el desarrollo de las pruebas.

### **Lista de infraestructuras.**

La Lista de Infraestructuras enumera todos los equipos, materiales e instalaciones.

Los materiales adicionales necesarios incluyen:

- Papel para croquis y planos.
- Lápices de dibujo (portaminas)

- Papel suficiente para todas las impresoras y plotters.
- Un plotter a color de alta calidad y papel para plotter de tamaño A1.

La Lista de Infraestructuras no incluye los artículos que los competidores están obligados a llevar, ni elementos que a los competidores no se les permite traer, que se especifican a continuación.

El software de la competición será Autodesk Inventor 2015.

Entorno de red:

- Todos los ordenadores, el software y los periféricos tienen que funcionar dentro de un entorno de red seguro.

Se proporcionará para su utilización la última versión de Microsoft Office.

### **Materiales, herramientas y equipamiento que aportan los competidores.**

- Compendio de normas
- Manuales técnicos
- Instrumentos para dibujo a mano alzada
- Calculadora de bolsillo
- Instrumentos de medida (escalas, pies de rey, micrómetros, goniómetro, compás de verificación, plantillas de roscas, curvas, etc. )
- Teclado y ratón personal, incluidas sus conexiones (opcional), si fuesen diferentes de los proporcionados por la organización.
- SÓLO se permitirá la utilización del software y los discos que se proporcionen durante la Competición.

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

### **LISTA DE INFRAESTRUCTURAS:**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIPO	MADIDAS EN MM
<b>Instalaciones generales</b>			
Sillas	10		
Juego de material de oficina	2		
Mesa de trabajo	1		1600x800
Pizarra/ rotulador de pizarra	1		
Taquilla con cerrojo	7		
Reloj de pared	1		
<b>Instalación de área/ competidor</b>			
Estación de trabajo PC con Windows 7 procesador I7 (I5 mínimo) con 2 mg de video mínimo y 8 mg de RAM ( mínimo)	1		
Electricidad 5 tomas con protección de picos de tensión.	1		
Mesa de trabajo	1		2000x800
Toma de red	1		
Sillas giratorias	1		
<b>Estación de trabajo CAD</b>			
Participantes	Cantidad		

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIPO	MADIDAS EN MM
<b>Jurado</b>	7 para los participantes + 2 unidades para jurado.		
<b>Requerimientos:</b> <a href="http://knowledge.autodesk.com/support/inventor-products/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Inventor-2015-products.html">http://knowledge.autodesk.com/support/inventor-products/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Inventor-2015-products.html</a>	7 para los participantes + 2 unidades para jurado		
<b>Pantalla Full HD 1920x1080p de 24"</b>	7 para los participantes + 2 unidades para jurado.		
<b>Pantalla Full HD 1920x1080 de 42" para visualizar el trabajo por le público.</b>	7 para los participantes.		
<b>Software para cada CAD</b>			
<b>Software de CAD AUTOCAD Inventor 2015</b> <a href="http://www.autodesk.com/education">www.autodesk.com/education</a>	<b>7</b>		
<b>Software de ofimática</b>	<b>7</b>	Office, Word, Excel, P. Point, Adobe Acrobat	
<b>Instalación del taller</b>			
<b>Puesto del responsable</b>			
<b>Mesa de trabajo</b>	<b>3</b>		1600x800
<b>Sillas giratorias</b>	<b>7</b>		
<b>Red Lan compuesta de Cableado RJ45 Switch 16 , capaz de ser conectado en cascada</b>	1 por concursante (7 puestos) dos para jurado.		
<b>Plotter color para la red</b>			Tamaño A1 ( mínimo)
<b>Impresora láser de color</b>	<b>2</b>		A4
<b>Herramientas</b>			
<b>Reglas de taller de 30cm</b>	<b>7</b>		
<b>Regla de 1m</b>	<b>1</b>		
<b>Pie de rey</b>	1 por participante y 1 para jurado.		
<b>Calibre de profundidad</b>	2 para competidores		
<b>Transportador de ángulos</b>	2 para jurado.		
<b>Galgas de rosca métrico y whitworth</b>	2 para los competidores		

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIPO	MADIDAS EN MM
Galgas de radio De 5 a 30 mm	2 para los competidores		
Escuadra de 45cm	2		
Cartabón de 45 cm	2		
Cañón de proyección	1		
Pantalla de proyección	1		
Unidad UPs como sistema de emergencias	1		750VA
<b>Materiales</b>			
Papel			
Papel para impresora láser	2000 hojas		A4Papel
Papel para plotter blanco normal en bobinas de 50 m tamaño dinA1			A1 x 50m
Papel para bocetos tamaño DIN_A3	100 hojas		A3
Lápices portaminas dureza H3	10		
Gomas de borrar	10		

### **Materiales, herramientas y equipamiento prohibidos en el área de competición**

Equipos informáticos portátiles, memorias externas, o cualquier otro dispositivo informático de almacenamiento o reproducción de datos no autorizado por el tribunal.

Todos los materiales y equipos traídos por los competidores deberán mostrarse a los miembros del jurado si se les pide. El jurado decidirá si cualquiera de los objetos que hayan traído los participantes no entra dentro de la categoría de herramientas o equipo relacionado con el dibujo técnico y el CADD, y por lo tanto, pudiesen dar una ventaja injusta a un competidor.

### **Diseño del área de competición.**

#### **Instalaciones del área de competición.**

Cada participante tendrá una zona de trabajo con espacio suficiente para trabajar, donde dispondrá del material y el equipo que se detalla, mas abajo.

La distribución general del recinto de los talleres tendrá, suficiente espacio para albergar la zona de trabajo de los participantes.

Material a disposición de los participantes:

- 1 Plotter, capaz de imprimir en A1 a color, con papel de dibujo de alta calidad.
- 2 Impresoras láser de color para tamaño A4.

Cada una debe equiparse con, al menos:

- Mobiliario de trabajo (mesa), preferiblemente en forma de "L".
- Silla ajustable ergonómica.
- Estación de trabajo.

La Estación de trabajo CADD de cada participante deberá cumplir, al menos, los requisitos mínimos de **Autodesk Inventor 2015**. Dispondrá de dos monitores, uno de trabajo y otro de exhibición.

El lugar de trabajo para los miembros del jurado dispondrá del siguiente equipamiento mínimo:

- 7 estaciones de trabajo CAD completas, con acceso a Internet.
- Reglas de medida de 300 mm. y de 1000 mm.
- 2 pies de rey de 150 mm.
- 2 calibres de profundidad de 150 mm.
- 1 micrómetro (0 – 25)
- 1 micrómetro (25 – 50)
- 2 transportadores 0 – 180°
- Juego material de dibujo (escuadra, cartabón, compás, escalímetro, portaminas, goma de borrar, etc.).

#### Requisitos de la red y el sistema

- Todas las zonas de trabajo, incluyendo las del jurado y las de los participantes, así como todas las impresoras y plotters deben estar conectadas en red.
- Como se ha indicado anteriormente, todos los participantes pueden traer su propio teclado. Si lo hacen, deberán traer el teclado completo con un adaptador para que pueda ajustarse a las especificaciones del ordenador proporcionado por la organización.
- La red eléctrica deberá estar protegida frente a cortes en el suministro eléctrico.