



Región de Murcia  
Consejería de Educación,  
Formación Profesional y  
Empleo



**RMskills**

**04**

# **MECATRÓNICA**

## **DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

RMskills'23



Cofinanciado por  
la Unión Europea



<b>1. Introducción a la modalidad de competición Mecatrónica.....</b>	<b>1</b>
1.1. El profesional de la Mecatrónica.....	1
1.2. Tecnologías involucradas.....	1
1.3. Líneas generales de la competición.....	1
1.4. Competencias requeridas para el desarrollo de las pruebas.....	2
1.5. Conocimientos relacionados con el desarrollo de las pruebas.....	2
<b>2. Plan de prueba.....</b>	<b>3</b>
2.1. Definición de las pruebas.....	3
2.2. Criterios para la evaluación de la prueba.....	3
2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud.....	4
2.3.1. Equipos de Protección Individual (EPI's).....	6
2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad.....	7
<b>3. Desarrollo de la competición.....</b>	<b>7</b>
3.1. Programa de la competición.....	7
3.2. Esquema de calificación.....	7
3.3. Procedimiento de evaluación.....	8
3.4. Herramientas y equipos.....	8
3.4.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.....	8
3.4.2. Herramientas y equipos aportados por la organización.....	8
3.5. Protección contra incendios.....	8
3.6. Primeros auxilios.....	8
3.7. Higiene.....	8
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de la competición.....	9



## 1. Introducción a la modalidad de competición Mecatrónica.

La modalidad de competición 04 – Mecatrónica consiste en la interpretación de esquemas eléctricos, neumáticos y electroneumáticos, en la identificación sobre un sistema automatizado de producción de los componentes que aparecen en los citados esquemas, en ajustes de componentes mecatrónicos sobre estas estaciones para que funcionen según un procedimiento establecido, en el establecimiento de la secuencia de funcionamiento de sistemas automatizados, así como en el planteamiento de circuitos neumáticos y/o electroneumáticos con el objetivo de realizar una secuencia de funcionamiento descrita.

Esta disciplina requiere que los participantes pongan en práctica una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas durante la competición.

### 1.1. El profesional de la Mecatrónica.

Los mecatrónicos industriales ejercen su actividad en empresas dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.

### 1.2. Tecnologías involucradas.

Los profesionales de esta disciplina instalan, ponen en marcha, mantienen y optimizan los sistemas de producción automatizados o sistemas mecatrónicos. Este desempeño profesional implica que deban poseer amplios conocimientos en todas las tecnologías que se encuentran implementadas en el ámbito industrial empresarial mencionado. Entre estas tecnologías cabe destacar las siguientes:

- Mecánica.
- Electricidad y electrónica.
- Neumática e hidráulica.
- Informática relacionada con los campos de la automatización industrial.

### 1.3. Líneas generales de la competición.

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para:

- Diseñar circuitos neumáticos y/o electroneumáticos para cumplir una determinada función.
- Simular el funcionamiento de los circuitos diseñados para comprobar su correcto



funcionamiento.

- Sintetizar el funcionamiento de sistemas de producción automatizados.
- Interpretar esquemas eléctricos y electroneumáticos.
- Identificar de componentes en sistemas mecatrónicos.
- Realizar ajustes en sistemas mecatrónicos que garanticen un funcionamiento adecuado de los mismos.
- Realizar comprobaciones eléctricas en sistemas mecatrónicos.

#### **1.4. Competencias requeridas para el desarrollo de las pruebas.**

El plan de pruebas pondrá de manifiesto la preparación de los competidores respecto de las siguientes competencias:

- Montaje, ajustes y conexión: El competidor deberá demostrar competencias profesionales en ajustar un sistema mecatrónico utilizando los componentes industriales y de acuerdo con las instrucciones y la documentación facilitados al efecto.
- Utilización de la tecnología de la información: El competidor deberá demostrar competencias profesionales en el empleo de las tecnologías de la información.
- Simulación de sistemas mecatrónicos: El competidor deberá demostrar competencias profesionales para realizar la simulación de sistemas mecatrónicos propuestos para cumplir una determinada función.
- Resolución de problemas y mantenimiento: El competidor deberá demostrar competencias profesionales para la resolución de fallos o averías que afecten al normal funcionamiento de un sistema mecatrónico.
- Parametrización: El competidor deberá demostrar competencias profesionales para la parametrización del funcionamiento de sistemas mecatrónicos.

#### **1.5. Conocimientos relacionados con el desarrollo de las pruebas.**

Los conocimientos relacionados con el desarrollo de las pruebas son los siguientes:

- Sistemas mecánicos: Los competidores deberán demostrar su capacidad para comprender el montaje y diseño de sistemas mecánicos. Esto incluye, entre otros, conocimientos de sistemas neumáticos y/o electroneumáticos, sus normas y su documentación.
- Sistemas eléctricos: Los competidores deberán demostrar su capacidad para comprender el diseño y montaje de circuitos eléctricos en máquinas y sistemas de control.
- Simulación de sistemas: Los competidores deberán demostrar su capacidad para realizar la simulación de sistemas neumáticos y/o electroneumáticos utilizando para ello el software adecuado.
- Técnicas analíticas: Los competidores deberán demostrar su capacidad para dominar técnicas de resolución de problemas para garantizar el funcionamiento correcto, eficiente y seguro de los sistemas mecatrónicos.



## 2. Plan de prueba.

### 2.1. Definición de las pruebas.

El competidor deberá realizar el diseño y simulación de circuitos neumáticos y/o electroneumáticos, esquematizar con la metodología GRAFCET el funcionamiento de un sistema mecatrónico, realizar comprobaciones eléctricas de componentes instalados de módulos de líneas de producción automatizadas, interpretar sus esquemas eléctricos y/o electroneumáticos e identificar en el sistema físico los componentes descritos en los esquemas, así como realizar ajustes en estos sistemas para que funcionen acorde a una descripción especificada. Para ello deberá utilizar de manera segura los recursos suministrados por la organización así como las herramientas y materiales permitidos.

El plan de pruebas se presentará impreso a los competidores, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo. 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.

### 2.2. Criterios para la evaluación de la prueba.

<b>Criterios de evaluación</b>		
<b>A</b>	<b>Diseño y simulación de sistemas neumáticos y/o electroneumáticos.</b>	Se define la secuencia y se plantea el esquema que permite cumplir con las condiciones de funcionamiento indicadas. Además, se comprueba su correcto funcionamiento mediante su simulación.
<b>B</b>	<b>Caracterización del funcionamiento de un sistema mecatrónico empleando la metodología GRAFCET.</b>	El GRAFCET planteado describe de forma inequívoca el funcionamiento del sistema mecatrónico descrito.
<b>C</b>	<b>Ajuste de componentes mecatrónicos en módulos de líneas de producción automatizadas.</b>	Los componentes están instalados de forma que su funcionamiento individual, así como en el conjunto del sistema mecatrónico, es correcto.



### 2.3. 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 EPI's correspondientes, si fueran necesarios.

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 herramientas manuales y los requisitos de los equipos de protección personal.

En caso de darse comportamientos peligrosos o desconsideración antes las reglamentaciones de seguridad, el jurado y el coordinador técnico estarán autorizados a interrumpir el trabajo de los competidores. Todos están obligados a informar sobre cualquier sospecha de infracción de seguridad inmediatamente al jurado.

Los requerimientos generales de seguridad y salud son los que se redactan a continuación:

- **Administración de la zona de competición:**

La zona de competición estará libre de basura, equipos o componentes que dificulten el tránsito seguro sobre la misma.

- **Comportamiento peligroso:**

En caso de darse comportamientos peligrosos o desconsideración ante las reglamentaciones de seguridad, los miembros del jurado estarán autorizados a interrumpir el trabajo de los competidores. Todos están obligados a informar sobre cualquier sospecha de infracción de seguridad inmediatamente al coordinador técnico o al supervisor del taller.

- **Seguridad contra incendios:**

El lugar de la competición estará equipado con un sistema contra incendios. La formación en seguridad facilitada antes de la competición tratará sobre la localización de los equipos de extinción primarios, salidas de emergencia y procedimientos que hay que seguir durante un incendio u otras emergencias.

- **Primeros auxilios:**

Durante el transcurso de la competición, deberá estar disponible un kit de primeros auxilios. Los competidores que necesiten asistencia médica regular (por ejemplo, suministro de insulina u otra medicación) deben informar de ello al coordinador técnico antes de la competición. Cualquier medicamento que se traiga debe guardarse en su embalaje original.

- **Sustancias químicas:**

Todo producto químico que se traiga debe venir en su embalaje original y debe llevar las adecuadas marcas de seguridad. Todas las sustancias que se usen deben estar



acompañadas de sus instrucciones de manipulación. Los competidores deben familiarizarse con las instrucciones de manipulación antes de usar sustancias peligrosas, y usar el adecuado equipo de protección como guantes, protección de los ojos o respiradores, entre otros.

▪ **Higiene:**

Los competidores deben garantizar la higiene personal propia así como asegurarse de que las herramientas estén limpias.

▪ **Seguridad eléctrica:**

Respecto a la seguridad eléctrica, los principios generales de seguridad y salud son los siguientes:

- El equipo eléctrico que se utilice en la competición debe ser seguro y estar exento de riesgos de incendio o descargas eléctricas. Los equipos no dispararán los interruptores de los circuitos del emplazamiento.
- Todas las herramientas de mano eléctricas deben tener el certificado de seguridad, es decir, el marcado CE. Si fuera necesario, el coordinador podrá solicitar someterlas a una inspección de seguridad antes de comenzar la competición. Toda herramienta que no pase la inspección de seguridad no podrá utilizarse.
- Los competidores deben realizar siempre comprobaciones visuales de sus equipos, cables y contactos antes de comenzar el trabajo.
- Se debe vigilar el estado de las conexiones de los equipos y cables alargadores. Deben sustituirse los cables fragilizados, cortados, partidos o dañados de cualquier otra manera. Los cables nunca deben repararse con cinta aislante convencional.
- Si se detecta que hay defectos o fallos en el equipo eléctrico, el competidor ha de informar de ello inmediatamente al tutor.
- Todo trabajo eléctrico no relacionado con la competición está absolutamente prohibido.
- Cortar siempre la alimentación de la red cuando se acabe el trabajo.
- Para su uso en el exterior solo se pueden utilizar tomas de corriente antisalpicaduras o protegidas.
- Debe prestarse especial atención a la seguridad en aquellas tareas que impliquen trabajos de instalación eléctrica. Las instalaciones eléctricas deben hacerse de acuerdo con las normas de la Región de Murcia. Todas las personas implicadas en la instalación eléctrica de un equipo y en trabajo relacionados deben poseer el permiso requerido para ejecutar tal trabajo.
- No se permiten trabajos eléctricos con tensión. Todo trabajo de cableado debe realizarse sobre equipos que no estén bajo tensión eléctrica. Los circuitos de control, sensores y principal utilizan una tensión de 12 V CC o 24 V CC, pero la maquinaria de automatización puede usar tensión monofásica de 230 V CA. Estas conexiones deben ser comprobadas por un profesional con la necesaria cualificación antes de conectar la red principal.
- Toda modificación debe hacerse en una instalación sin tensión. Antes de cualquier instalación o trabajo de reparación, debe confirmarse que el circuito está sin tensión. La medida de tensión con un multímetro se considerará como una acción habitual que debe efectuar un competidor ya que todos los



competidores están o deben estar cualificados para estas operaciones.

▪ **Seguridad mecánica:**

Respecto a la seguridad mecánica, los principios generales de seguridad y salud son los siguientes:

- No sobrepasar la presión admisible de 8 bar.
- No aplicar el aire comprimido hasta que no se hayan establecido y asegurado todas las uniones con tubos.
- No desconectar conductos de aire que estén bajo presión.
- Hay que tener especial cuidado al aplicar el aire comprimido. Los cilindros pueden avanzar o retroceder tan pronto se aplique el aire comprimido.
- Montar todos los componentes en la placa de forma segura.
- No intervenir manualmente sobre los elementos móviles de la máquina a no ser que la máquina se halle parada.

▪ **Seguridad de maquinaria:**

Respecto a la seguridad de maquinaria, los principios generales de seguridad y salud son los siguientes:

- Cuando se usen máquinas y equipos, deben seguirse las reglas que correspondan a la máquina en cuestión. A los competidores y al personal que trabaje en la zona de la competición se les facilitará formación sobre las máquinas suministradas por el organizador.
- Los competidores deben garantizar que saben cómo manejar las máquinas de forma segura.
- Cuando se usen máquinas y equipos debe llevarse el adecuado equipo de protección personal.
- Antes de operar una máquina, debe realizarse una comprobación para confirmar que el equipo de protección personal está en su lugar. Todos están obligados a informar al coordinador sobre cualquier anomalía en máquinas y equipos. Los que estén dañados deben retirarse inmediatamente. No se permiten reparaciones provisionales, adiciones o modificaciones en máquinas y equipos, incluyendo modificaciones en sus carcasas.
- Está prohibido usar el aire comprimido para limpiar prendas, puestos de trabajo o herramientas.

### 2.3.1. Equipos de Protección Individual (EPI's).

Los competidores deben de emplear el siguiente equipamiento de protección individual:

- **Prendas de trabajo:** Los competidores deben desprenderse de toda prenda que cuelgue, corbatas, identificaciones o joyas que puedan constituir un peligro para la seguridad.
- **Prendas de protección:** No procede.
- **Protección de manos:** No procede.
- **Protección de ojos:** No procede.
- **Protección de pies:** Los competidores deben usar zapatos cerrados.





### 2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad.

El jurado de la modalidad de competición junto con los coordinadores técnicos vigilará y garantizará la seguridad del funcionamiento de las máquinas y se encargará de verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad eléctrica, mecánica y de seguridad en maquinaria establecidos.

## 3. Desarrollo de la competición.

### 3.1. Programa de la competición.

La competición de modalidad que nos concierne se desarrollará a lo largo de dos jornadas, divididas en módulos para facilitar su ejecución y evaluación. El programa es el siguiente:

<b>Módulo: Descripción del trabajo a realizar.</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Horas</b>
<b>Módulo I:</b> Simulación de sistemas neumáticos y/o electroneumáticos.	2,5		2,5
<b>Módulo II:</b> Caracterización del funcionamiento de módulos de líneas de producción automatizadas (GRAF CET).	1,5		1,5
<b>Módulo III:</b> Ajustes de componentes mecatrónicos para el correcto funcionamiento de módulos de líneas de producción automatizadas.		4	4
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

### 3.2. Esquema de calificación.

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

<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Módulos [%]</b>			<b>Total</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	
<b>A.</b> Diseño y simulación de sistemas neumáticos y/o electroneumáticos.	100	0	0	30 %
<b>B.</b> Caracterización del funcionamiento de un sistema mecatrónico empleando la metodología GRAF CET.	0	100	0	20 %
<b>C.</b> Ajuste de componentes mecatrónicos en módulos de líneas de producción automatizadas.	0	0	100	50 %
<b>Total puntos por módulo</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100 %</b>



Todos los criterios anteriormente definidos se evaluarán a través de unas especificaciones que quedarán definidas en las hojas de evaluación de cada prueba y serán entregadas a los competidores al comienzo de cada prueba de la competición.

### **3.3. Procedimiento de evaluación.**

El procedimiento de evaluación, que será descrito con todo detalle en el Test Project, recoge los siguientes aspectos generales:

- El jurado utilizará las hojas de registro para tener en cuenta los tiempos e incidencias correspondientes.
- Todo módulo/tarea/sección terminado se puntuará al término de la misma.
- Para asegurar la transparencia, se entregará a cada competidor la misma hoja de evaluación que posteriormente usará el jurado.
- La evaluación se realizará sobre cada ítem definido en la propia prueba.
- Los miembros del jurado no podrán manipular o tocar los equipos/estaciones de competición en el proceso de evaluación de la prueba.
- Los competidores recibirán las órdenes de uno de los miembros del jurado para realizar la evaluación de la prueba y ejecutarán las mismas en el tiempo y forma que se le indique.
- Al término de la evaluación de cada prueba se aclararán a los competidores todas las dudas que se tengan al respecto.

### **3.4. Herramientas y equipos.**

#### **3.4.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.**

El competidor no ha de aportar ninguna herramienta y equipo para la competición. Todos serán aportados por la organización de la competición.

#### **3.4.2. Herramientas y equipos aportados por la organización.**

La organización será la encargada de suministrar la totalidad de las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de las pruebas durante la competición.

### **3.5. Protección contra incendios.**

En la zona de la competición existirán extintores portátiles que deben ser fácilmente visibles, accesibles y estarán señalizados.

### **3.6. Primeros auxilios.**

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

### **3.7. Higiene.**

Se mantendrá el espacio de trabajo limpio en todo momento, sin residuos en el suelo que puedan ocasionar resbalones, tropiezos, caídas o accidentes en las máquinas. El competidor es el responsable de mantener su área de trabajo en perfectas condiciones.

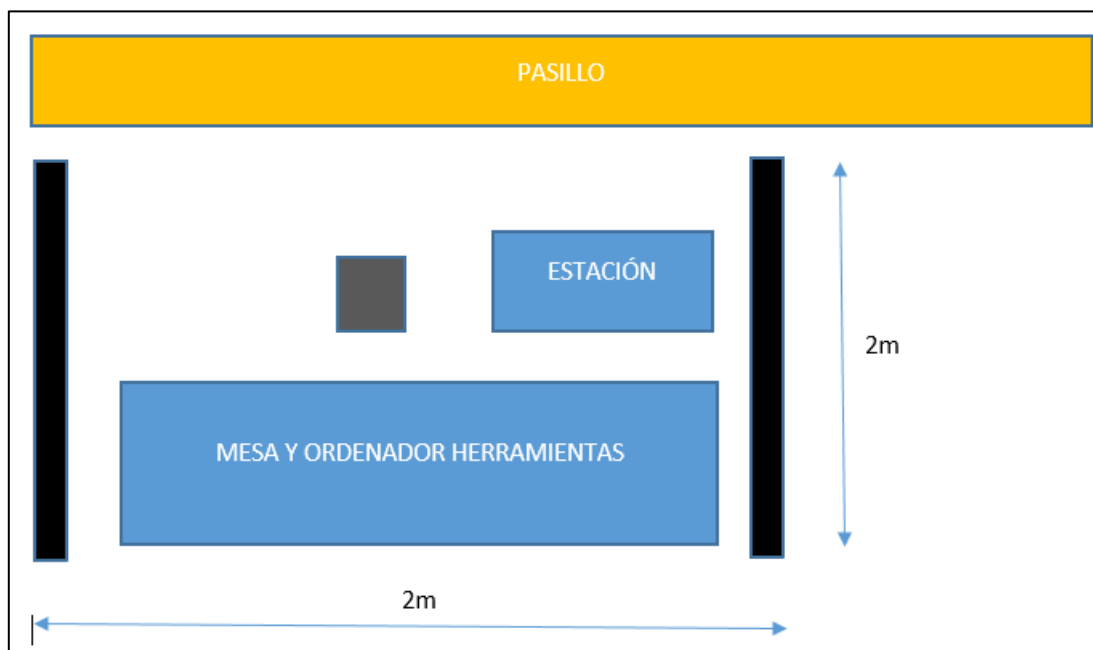


### 3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de la competición.

El área de la competición está dividida en cuatro espacios de trabajo. En cada uno de ellos habrá instalada una estación de un sistema de producción automatizado y un equipo informático de trabajo.

El primer día de la competición, los competidores desarrollarán los módulos I y II en uno de estos cuatro espacios de trabajo, que les será asignado por sorteo.

El segundo día de la competición, para el desarrollo del tercer módulo, los competidores irán pasando por los 4 espacios de trabajo. El orden de desarrollo se establecerá por sorteo.



*Espacio de trabajo.*