

CAMPEONATO DE ARAGÓN
DE FORMACIÓN
PROFESIONAL 2025



Aragón **skills**

04.MECATRONICA

Descripción Técnica



Índice

1. Introducción a la Modalidad de competición “Mecatrónica”	2
1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?	2
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?	2
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?	2
1.4. ¿En qué consiste la competición?	3
1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?	3
1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?	3
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	8
3.3. Requerimientos generales de seguridad y salud	8
4. Desarrollo de la competición	11
4.1. Programa de la competición	11
4.2. Esquema de calificación	12
4.3. Herramientas y equipos	13
4.4. Protección contra incendios	15
4.5. Primeros auxilios	15
4.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.	15
4.7. Higiene	15
4.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición	15
5. Jurado	15
6. Ciclos, puestos de trabajo y centros de estudio vinculados a esta modalidad Skill 16	
6.1. Ciclos formativos vinculados a esta modalidad Skill	16
6.2. Puestos de trabajo	16
ANEXO I Acuerdo sobre prácticas profesionales	18

1. Introducción a la modalidad de competición “Mecatrónica”

La competición de la modalidad 04, denominada Mecatrónica consistirá en el montaje, programación, puesta en marcha, mantenimiento y optimización de un sistema mecatrónico de producción que requerirá a los competidores la puesta en práctica de una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante la competición.

1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

Como en ediciones anteriores, no se contará con el patrocinio de ninguna empresa externa y será el Departamento de Educación, Cultura y Deporte y los centros participantes quienes asuman con recursos propios, el equipamiento necesario para el desarrollo de la prueba.

1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

El alumnado que titula en los ciclos formativos asociados a esta modalidad ejerce su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, 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, bien por cuenta propia o ajena.

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.
- Técnico/a en organización de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de control de sistemas de automatización industrial.
- Programador-controlador de robots industriales

1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

Los técnicos mecatrónicos desarrollan, gestionan y realizan el montaje de sistemas de ingeniería dentro del campo de la automatización industrial. Este desempeño profesional implica que los técnicos mecatrónicos deban poseer amplios conocimientos en todas las tecnologías que se encuentran implementadas en el ámbito industrial empresarial mencionado. Fundamentalmente en los campos de la:

- Mecánica
- Electricidad y electrónica
- Neumática e hidráulica
- Informática. En aquellos campos relacionados con la automatización industrial.

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 AragonSkills 2025 (Test Project en las competiciones internacionales) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para:

- Realizar el montaje mecánico, eléctrico y del control electrónico.
- Realizar el programa, a través de software, que definirá el funcionamiento del sistema.
- Alcanzar la fiabilidad del proceso y calidad del producto a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- Corregir las disfunciones por fallo o avería del sistema de producción.
- Conseguir el proceso de producción más eficiente posible respetando los criterios de productividad y calidad del producto.

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

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

- *Diseñar*: El competidor, utilizando componentes industriales deberá realizar el diseño del sistema mecatrónico solicitado en cada caso, de acuerdo con las especificaciones.
- *Montaje y conexión*: El competidor deberá mostrar competencias profesionales en el montaje de un sistema mecatrónico utilizando los componentes industriales y de acuerdo con las instrucciones y la documentación facilitados al efecto, o en su caso, según un diseño propio de acuerdo con las instrucciones entregadas.
- *Utilización de la tecnología de la información*: El competidor deberá mostrar competencias profesionales en la programación de controladores lógicos conforme a los requisitos de funcionamiento exigidos en la documentación.
- *Puesta en marcha*: El competidor deberá mostrar competencias profesionales para realizar la puesta en marcha del sistema mecatrónico propuesto de acuerdo con las instrucciones, la documentación y el "Acuerdo sobre prácticas profesionales" (Anexo I) establecido.
- *Optimización*: El competidor deberá mostrar competencias profesionales para la mejora de los procesos de forma que se incremente la eficiencia en el funcionamiento del sistema mecatrónico.

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

- Interpretación de planos y esquemas eléctricos y neumáticos
- Diseño, montaje y puesta en marcha de un sistema mecatrónico
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los sistemas eléctricos,

electrónicos, neumáticos e hidráulicos.

- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los controladores.
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los sistemas robóticos industriales
- Comprender la función, la estructura y los principios de funcionamiento de los PLCs.
- Comprender como se relaciona el programa de software con la acción de la máquina.
- Conocimientos necesarios para diseñar diferentes circuitos.

2. Participantes

- a. Están invitados los centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad autónoma de Aragón, que desarrollen en el curso 2024-25 las enseñanzas de FP de: C.F.G.M de mantenimiento electromecánico, C.F.G.S de Mecatrónica Industrial y C.F.G.S de Automatización y Robótica Industrial.
- b. Cada centro podrá proponer un equipo con 2 participantes, además de 1 alumno de reserva para cubrir las eventualidades o bajas que puedan surgir.
- c. El **número máximo de equipos participantes será de 5**. En el caso de que el número de inscritos supere dicho límite se establecerá un orden de priorización en base a los siguientes criterios, siendo los 5 primeros los finalmente admitidos:
 1. Debido a lo indicado en el apartado 1.1, se priorizará a aquellos centros que dispongan de equipamiento/estaciones que pudieran aportar a la prueba, especialmente estaciones de tipo FESTO MPS-C.
 2. Si con esto no fuese suficiente para establecer el orden, se valorará la participación en ediciones anteriores en los últimos 10 años, priorizando a los participantes en la edición de marzo de 2023.
 3. En caso de empate se priorizará por riguroso orden de inscripción.
- d. Por motivos de optimización de espacios y recursos, **solo se permitirá la inscripción de un equipo por centro o grupo educativo**, salvo que para garantizar el desarrollo de la competición y de forma excepcional se tuviese que recurrir a una mayor ratio de equipos por centro.
- e. **Deberán ser alumnos matriculados en algún Ciclo de Formación Profesional en el curso 2024/25, en alguno de los centros invitados**, correspondientes a las familias profesionales indicadas en el apartado a.
- f. **Los participantes deberán haber nacido a partir del 1 de enero de 2001.**
- g. Los alumnos participantes deberán acudir al concurso acompañados por un profesor de su centro que ejercerá las funciones de tutor. **No podrá existir ningún tipo de contacto e intercambio de información durante la realización de las pruebas entre profesor y alumno.**
- h. **Se deberán cumplir con los protocolos y medidas de seguridad en materia de prevención u otras circunstancias especiales** que a fecha de la realización de la prueba pudieran regir en las instalaciones en las que se llevará a cabo la competición en base a la normativa publicada por la Administración competente.

3. Plan de la Prueba

3.1. Definición de la prueba

El competidor deberá realizar el montaje completo de una línea de producción automatizada o sistema mecatrónico, la puesta en marcha de esta, el mantenimiento o ajuste en caso de fallo o disfunción y la optimización de la producción, 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 propuesto requerirá desplegar las siguientes actividades:


- Realizar el montaje mecánico, eléctrico y del control electrónico.
 - Elaborar el programa de control que regirá el funcionamiento del sistema.
 - Alcanzar la fiabilidad del proceso y calidad del producto a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
 - Corregir las disfunciones por fallo o avería del sistema de producción y realizar los ajustes pertinentes
 - Conseguir el proceso de producción más eficiente posible respetando los criterios de productividad y calidad del producto.
- ✓ La prueba consiste en un proyecto modular que se ejecutará por equipos de dos personas.
 - ✓ El Plan de Pruebas se presentará impreso a los competidores, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo.
 - ✓ El Plan de Pruebas incluirá, al menos, los siguientes apartados:
 - Descripción del sistema productivo a montar y programar.
 - Planos y esquemas.
 - Programación de la competición.
 - Criterios de Evaluación de cada módulo.
 - Sistema de calificación.

IMPORTANTE:

- La organización se reserva el derecho a modificar la prueba y/o estaciones indicadas en este documento en función de su disponibilidad en la fecha prevista de la competición o por otras circunstancias sobrevenidas que pudieran darse. En cualquier caso, las modificaciones o cualquier información relevante en relación a la prueba será comunicada con la suficiente antelación a los participantes con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades y la transparencia de la competición.
- Igualmente podrán emplearse otras estaciones diferentes a las inicialmente previstas siempre que haya acuerdo por unanimidad entre los tutores para efectuar tal cambio y se tenga el visto bueno de la coordinación técnica, quien en todo caso tendrá la última palabra al respecto.

- En ese sentido cada centro participante deberá disponer de las 2 estaciones indicadas en estas DT. Es decir, en base a lo indicado en el apartado 1.1, las estaciones deberán ser aportadas por los centros. Si algún centro no dispone de alguna o ambas de las estaciones tendría que pedirla prestada a otro centro; esto es algo que no se va a realizar desde la coordinación técnica, es decir, desde la organización de la skill no se pedirá prestado a ningún centro ajeno a la competición la/s estación/es para que otro centro pueda participar; eso es algo que deberá gestionar el propio centro o equipo interesado.
- Si por cualquier circunstancia hubiese ligeras diferencias entre las estaciones disponibles la asignación de estas a los competidores se realizará por sorteo. Si las diferencias fuesen lo suficientemente significativas como para beneficiar a algún equipo en detrimento de otro/s, se asignaría un coeficiente de corrección a la puntuación de los criterios de evaluación afectados en el plan de pruebas con el fin de compensar la posible desventaja.
- Las estaciones aportadas por los centros deberán ser revisadas por ellos mismos, no haciéndose la coordinación técnica de la skill responsable de componentes dañados o defectuosos que pudieran alterar el funcionamiento de los equipos y por tanto perjudicar a los participantes.
- Los horarios, pruebas y puntuaciones son estimados, es decir, en función del desarrollo de la prueba y con el consenso del resto de participantes podrán ser modificados. Igualmente, la coordinación técnica de la skill se reserva el derecho de modificar unilateralmente dichos aspectos si circunstancias sobrevenidas o instrucciones de la organización general del campeonato, obligaran a ello.
- Por último, cada centro deberá poner a disposición de la coordinación técnica las estaciones con las que participarán, con una antelación que se comunicará previamente (al menos 3 semanas previas a la competición) para realizar las tareas de desmontaje y transporte, dejando las estaciones preparadas para efectuar la prueba. Se podrá requerir la ayuda por parte de los tutores para efectuar el desmontaje y empaquetado de sus estaciones y el equipamiento a transportar desde la organización

De modo general, las estaciones empleadas y el desarrollo de la prueba, será como se indica a continuación.

Estación de clasificación MPS-C (Festo)	Estación de Procesado MPS-C (Festo)
 <p>A photograph of a Festo MPS-C classification station. It is a white, rectangular metal cabinet with a complex assembly of pneumatic cylinders, valves, and sensors mounted on top. A person in a blue uniform is visible in the background, working on the equipment.</p>	 <p>A photograph of a Festo MPS-C processing station. It is a white, rectangular metal cabinet with a complex assembly of pneumatic cylinders, valves, and sensors mounted on top. The equipment is more densely packed than the classification station.</p>

La competición se dividirá en cuatro módulos o pruebas diferenciadas que se estructuran como sigue:

MÓDULO I.- Montaje completo, cableado y puesta a punto de la estación de procesado. Duración: 2 h máx.

La tarea estará completa cuando:

- a. La estación de la línea de producción haya sido mecánicamente montada, correctamente cableada, conectada y esté garantizado su correcto funcionamiento (evaluación basada en la utilización de la caja de simulación).
- b. El sistema sigue las especificaciones (según el “acuerdo de práctica profesional” reflejado en el anexo I).

MÓDULO II.- Montaje completo, programación y puesta en marcha de la estación de clasificación. Duración: 3:30 h máx.

La tarea estará completa cuando:

- a. La estación de la línea de producción haya sido mecánicamente montada, correctamente cableada, conectada y esté garantizado su correcto funcionamiento (evaluación basada en la utilización de la caja de simulación).
- b. El sistema sigue las especificaciones (según el “acuerdo de práctica profesional” reflejado en el anexo I).
- c. Esté garantizada la correcta ejecución del programa mediante la activación del PLC (evaluación basada en el PLC)

MÓDULO III.- Programación de la estación de procesado e integración con la estación de clasificación.

Duración: 2:30 h máx.

La tarea estará completa cuando:

- a. Las estaciones de la línea de producción hayan sido mecánicamente ensambladas y comunicadas y esté garantizado su correcto funcionamiento, según el “acuerdo de práctica profesional” reflejado en el anexo I.
- b. Esté garantizada la correcta ejecución del programa mediante la activación del PLC siguiendo las especificaciones marcadas (evaluación basada en el PLC)

MÓDULO IV.- Optimización del funcionamiento de la línea de producción (ambas estaciones integradas). Duración: 2:30 h máx.

La tarea estará completa cuando:

- a. Esté garantizada la correcta ejecución del programa mediante la activación del PLC siguiendo las especificaciones marcadas (evaluación basada en el PLC)

El desarrollo y enunciados, así como el modo de evaluación de los módulos anteriores se detallará en el correspondiente plan de pruebas que no se dará a conocer hasta el momento de comenzar cada prueba.

La situación inicial de la estación de clasificación será:

- Cinta transportadora despejada (sin piezas)
- Desviadores recogidos
- Tope de retención extendido
- Sin pieza en la entrada
- Espacio en todas las rampas para, por lo menos, una pieza.

La situación inicial de la estación de procesado será:

- Mesa giratoria libre de piezas.
- Mesa detenida en posición de espera de pieza (los sensores capacitivos se pueden ver a través de los orificios)
- Cilindro de verificación y mordaza recogidos.
- Taladro arriba y parado
- Expulsor en reposo.

3.2. Criterios para la evaluación de la prueba

El plan de pruebas irá acompañado de los correspondientes criterios de calificación basados de modo general en:

Criterios de evaluación		
A	Montaje del conjunto	Se ha comprobado en el montaje el cumplimiento del acuerdo sobre la práctica profesional establecido en el anexo.
B	Programación y puesta en marcha del conjunto	Se ha verificado que tanto el programa diseñado como la puesta en marcha para el funcionamiento de la estación o unión de estaciones se ajustan a los requisitos de funcionamiento exigidos en la documentación entregada y en el acuerdo de práctica profesional establecida.
C	Optimización del sistema mecatrónico mejorando los procesos para aumentar su eficiencia.	Se ha optimizado la producción de las estaciones manteniendo los requisitos de funcionamiento exigidos y conforme a la práctica profesional establecida.
D	Tiempo de ejecución	Se ha verificado el tiempo empleado para la finalización del módulo correspondiente.

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 EPI's que correspondan tales como calzado y gafas de seguridad (si procede).

Para ello los competidores deberán estar familiarizados con las instrucciones 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.

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

Del mismo modo, los participantes están obligados a cumplir la normativa vigente en el momento de realización de la prueba y uso de elementos de protección, distancias, y protocolos que con motivo del covid-19 u otras circunstancias similares pudieren regir en base al plan de contingencia de las instalaciones en las que se realizan las pruebas.

Requerimientos de Seguridad eléctrica:

- El equipo eléctrico que se aporte para utilizar en la competición debe ser seguro y estar exento de riesgos de incendio o descargas eléctricas. Los competidores deben asegurarse de que su equipamiento no disparará los interruptores de los circuitos del emplazamiento.
- Los competidores deben realizar siempre comprobaciones visuales de sus equipos, cables y contactos antes de comenzar el trabajo.
- Realizar siempre una comprobación visual sobre el estado y toma de tierra de los cables alargadores y otros antes de comenzar el trabajo.
- 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 normal.
- Si se detecta que hay defectos o fallos en el equipo eléctrico, informar de ello inmediatamente al coordinador técnico.
- Todo trabajo eléctrico no relacionado con la competición está absolutamente prohibido.
- No se permiten trabajos eléctricos con tensión. Todo trabajo de cableado debe realizarse sobre equipos que no estén bajo tensión eléctrica, equipos 'muertos', lo cual debe verificarse adecuadamente. 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 una tensión monofásica de 230 VCA. Estas conexiones deben ser comprobadas por un experto con la necesaria cualificación antes de conectar la red principal.
- Toda modificación debe hacerse en una instalación "muerta". Antes de cualquier instalación o trabajo de reparación, debe confirmarse que el circuito está "muerto". 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:

- No sobrepasar la presión admisible de 8 bar (800 kPa).
- 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 y herramienta:

- 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 (compresores o similar)
- 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 técnico o supervisor del taller 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.
- Los competidores deben colocar sus herramientas sobre los pupitres para los controles de seguridad de los miembros del jurado, y no pueden dejar ninguna herramienta en el suelo durante la evaluación. Las herramientas sólo pueden guardarse en bolsas para herramientas o en cinturones portaherramientas, y no en los bolsillos. No usar aire comprimido para limpiar prendas, puestos de trabajo o herramientas.
- El trabajo no puede tocarse nunca mientras esté funcionando un sistema, y los competidores deben estar apartados de los manipuladores o sistemas móviles cuando esté funcionando su programa.

3.3.1. Equipos de Protección Personal

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

- Prendas de trabajo: Los competidores deben desprenderse de toda prenda que cuelgue, corbatas, identificaciones o joyas de tal forma que no entre en contacto con las partes en movimiento de las máquinas o el material que se vaya a trabajar y que puedan constituir un peligro para la seguridad.
- Prendas de protección: No procede.
- Protección de manos: No procede.
- Protección de ojos: Todos los competidores deberán utilizar gafas de seguridad cuando estén utilizando herramientas manuales o realizando tareas que puedan provocar la proyección de virutas o fragmentos susceptibles de causar lesiones oculares (grupillas, goma, cable etc....).
- Protección de pies: Los competidores deben usar zapatos cerrados, preferentemente calzado de seguridad.
- 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.

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 los equipos y máquinas y se encargará verificar que:

- Se cumple el plan de contingencia y protocolos de seguridad que la organización estime oportunos en el momento de realización de la prueba.
- La ropa de trabajo cumple con lo especificado en el reglamento de seguridad e higiene en cuanto a la utilización de EPIs.
- Se utilizan de forma adecuada las herramientas para la función que deben desempeñar.
- Se mantiene de forma ordenada el espacio de trabajo durante la jornada y se deja en óptimas condiciones de limpieza y orden al finalizar la misma.
- Al finalizar la jornada de trabajo, se dejan sin tensión todos los equipos.

4. Desarrollo de la competición

4.1. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas (**6, 7 y 8 de mayo de 2025**), en el Palacio de Exposiciones y Congresos de Teruel y como se ha indicado estará dividida en módulos para facilitar su ejecución y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa:

	Calendario previsto	Horario*	horas
6 de mayo	Acreditación de participantes y tutores	15:00-16:00	
	Sorteo de puestos, comprobación de equipos y explicación de la prueba 1	16:00 - 17:00	
	Módulo I: Montaje completo, cableado y puesta a punto de la estación de procesado	17:00 – 19:00	2
	Evaluación módulo I	19:00 -20:00	
7 de mayo	Explicación prueba 2	9:00 – 9:30	
	Módulo II: Montaje completo, programación y puesta en marcha de la estación de clasificación.	9:30-13:00	3,5
	Evaluación módulo II	13:00-14:00	
	Comida	14:00-16:00	
	Explicación prueba 3	16:00-16:15	
	Módulo III: Programación de la estación de procesado e integración con la estación de clasificación.	16:15-18:45	2,5
	Evaluación módulo III	18:45-19:45	
8 de mayo	Explicación prueba 4	10:15-10:30	
	Módulo IV: Optimización del funcionamiento de la línea de producción (ambas estaciones integradas).	10:30-13:00	2,5
	Evaluación módulo IV	13:00-14:00	
	Resultados y clausura de la competición	17:00-19:00	
			10,5

*El horario es aproximado y podrá sufrir variaciones en función de las directrices de la organización del campeonato, el desarrollo de las pruebas y por un acuerdo consensuado con los competidores.

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.

Del mismo modo, se informará previamente de los acuerdos que el jurado de forma extraordinaria y en función de situaciones o circunstancias imprevistas o sobrevenidas de las posibles modificaciones del plan de pruebas, desarrollo, horarios o cualquier otro elemento susceptible de modificación y/o mejora con relación al diseño planteado inicialmente.

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 de puntos:

Criterios de evaluación		Módulos				Total*
		I	II	III	IV	
A	Montaje y producción	10	15	0	0	25
B	Programación y puesta en marcha	0	15	20	0	35
C	Optimización del sistema	0	0	0	20	20
D	Tiempo de ejecución	5	5	5	5	20
TOTAL		15	35	25	25	100

*La puntuación indicada podrá sufrir ligeras modificaciones. En cualquier caso, antes del inicio de las pruebas, los participantes conocerán la puntuación y criterios empleados en el plan de pruebas y con el que serán evaluados.

- Criterio A: Para valorar este criterio se utilizarán las hojas de evaluación definidas previamente por el jurado conforme a la práctica profesional establecida en el anexo I de este documento.
- Criterios B y C: Para valorar este criterio se utilizarán las hojas de evaluación definidas previamente por el jurado conforme a los requisitos de funcionamiento exigidos en la prueba.
- Criterio D: Se valorará, en su caso, el tiempo empleado en desarrollar cada módulo.

Especificaciones de evaluación.

Una vez definida la prueba por el jurado, este indicará las hojas de evaluación de cada módulo. Estas hojas de evaluación serán entregadas a los competidores al comienzo de cada prueba de la competición.

Procedimiento de evaluación.

- Durante el proceso de evaluación, los competidores podrán dirigirse y comunicarse con el jurado, pero no con su tutor.
- Todo módulo terminado se puntuará al finalizarlo, según el cuadro anterior.
- Para asegurar la transparencia, se entregará a cada competidor la misma hoja de evaluación usada por los miembros del jurado.

- La evaluación se realizará sobre cada ítem definido en la propia prueba y la puntuación otorgada a cada ítem será la indicada en las correspondientes hojas de evaluación, valorándose como toda o nada, es decir, no pudiéndose fraccionar la puntuación de cada ítem de evaluación.
- No se evaluará el programa del PLC, solamente los resultados físicos que produce el funcionamiento controlado por él. O, dicho de otro modo, se dará libertad para que cada equipo use el software de programación, modelo de PLC y lenguaje de programación que considere.
- 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.
- Para realizar la evaluación de la prueba un miembro del jurado leerá las instrucciones de las hojas de evaluación de la prueba y estas serán las ordenes que los competidores reciban para la ejecución las operaciones de la evaluación.
- Deberá decidirse cuantas oportunidades y en qué circunstancias se ofrecen a los competidores. En general tendrán dos oportunidades para los ítems relacionados con el funcionamiento (PLC o caja de simulación) aunque esto debe ser acordado previamente a la competición por los miembros del jurado.
- Durante la competición, los competidores podrán solicitar al jurado:
 - Aclaración de dudas sobre el documento de la prueba.
 - Valoración por parte del jurado de algún elemento que crean que no funciona correctamente.
 - Cualquier otra consulta que afecte al desarrollo de la competición (fallo eléctrico, indisposición...).
- Siempre que el jurado entienda que alguna circunstancia impide el desarrollo de la prueba en alguno de los equipos, podrá parar el tiempo de competición de ese equipo para reanudarlo una vez subsanada la incidencia.
- Aspectos concretos de las pruebas, duración, criterios de evaluación y/o ponderación de las puntuaciones en cada módulo, podrán modificarse por circunstancias excepcionales sobrevenidas durante la prueba siempre que en beneficio de esta y de los participantes, los tutores y la organización así lo acuerden previamente.

4.3. Herramientas y equipos

4.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor

Los participantes deberán llevar consigo las herramientas y equipos que se indican a continuación. Dicho equipamiento será aportado por cada centro participante.

Cada equipo deberá traer	Cantidad	Tipo
Fuentes de alimentación necesarias para las tareas previstas en las pruebas planteadas (230VAC-24VDC)	Las que se estimen oportunas	Marca libre
PLC con tarjetas ya montadas de al menos 16 entradas y 16 salidas digitales 24VDC, 400mA.	Al menos 2 (se recomienda otro adicional de repuesto)	Modelo y tipo libre
Los PLC's deben encontrarse debidamente cableados de manera que se permitan el conexionado entre las señales digitales de los autómatas y las estaciones FESTO mediante el sistema estandarizado (conectores Syslink) de FESTO.		
Ordenador	Mínimo 1	
Software para la programación de PLC	Mínimo 1	El compatible con el tipo de PLC empleado
Caja de simulación Festo (opcional)	Al menos 1 (si se dispone de ella)	
Herramienta común para la ejecución de las tareas propuestas (tijeras, llaves allen, pelacables, destornilladores etc...). Todas deben ser manuales. No se permitirán herramientas eléctricas.	Las que se considere oportunas	
Equipos de protección individual requerido	Los indicados en las normas de seguridad	
Material fungible tipo punteras, cable eléctrico, tubo neumático de 6 y 4 mm	Las que se consideren oportunas	
Alargadera o regleta 230 v	Las que se considere oportunas (se recomienda al menos una de 4 tomas)	

NOTA: La coordinación técnica pondrá a disposición de los participantes algunos repuestos de las estaciones indicadas, para que, en el caso de que algún elemento se rompiera o no funcionase correctamente durante la competición, el equipo afectado pueda continuarla con normalidad. La disponibilidad de estos elementos (cables, sensores, motores etc.) es limitada y por lo tanto se podrán hacer uso en caso de necesidad siempre que haya. Igualmente, el compresor, y tubo de alimentación y otro equipamiento genérico será aportado por la coordinación técnica.

Los equipos/herramientas que aporte el competidor serán revisados por los miembros del jurado y/o coordinador al comienzo de las pruebas.

Igualmente, se revisarán pormenorizadamente el contenido de los discos duros de los ordenadores y memorias externas antes del inicio de las pruebas.

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.

4.4. Protección contra incendios

En este sentido se seguirán las indicaciones y medidas de seguridad establecidas por la organización del evento.

4.5. Primeros auxilios

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

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

Se seguirán las indicaciones y medidas de seguridad establecidas por la organización del evento.

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 o dificulten el tránsito por el mismo.

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

4.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición

La prueba se desarrollará en el espacio establecido por la organización en el Palacio de exposiciones y congresos de Teruel.

Se espera contar con al menos 6 m² por equipo, así como espacio adicional para la ubicación del jurado y tutores y otra zona reservada para equipamientos adicionales (compresores y similares) y pasillo o separación entre puestos de competición.

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 podrán estar formados por:

- El coordinador técnico.
- Los tutores de los centros participantes, teniendo en cuenta que, en este caso, los miembros del jurado no podrán participar en la evaluación del equipo del que se es tutor.
- Expertos externos entre los que se pueden encontrar los colaboradores si los hubiera y/o personal designado por la coordinación técnica de la competición.

El jurado estará compuesto por al menos 4 personas de entre los grupos indicados siendo uno de los integrantes obligatorios el coordinador técnico. Los otros miembros lo integrarán expertos o colaboradores externos si los hubiera y los tutores de los equipos participantes, no pudiendo participar en la evaluación del equipo que tutorice.

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

Esta categoría en su desempeño profesional combina sus conocimientos y habilidades en mecánica, neumática, sistemas de control electrónico, programación, robótica y desarrollo de sistemas, para montar, programar, poner en marcha, mantener y optimizar sistemas mecatrónicos presentes en todas las áreas de los sistemas de producción.

6.1. Ciclos formativos vinculados a esta modalidad Skill

- Técnico de Mantenimiento electromecánico (ME)
- Técnico superior en Mecatrónica Industrial. (MI)
- Técnico superior en Automatización y Robótica industrial. (ARI)

6.2. Puestos de trabajo

Técnico en Mantenimiento Electromecánico (ME)

- Mecánico de mantenimiento.
- Montador industrial.
- Montador de equipos eléctricos.
- Montador de equipos electrónicos.
- Mantenedor de línea automatizada.
- Montador de bienes de equipo.
- Montador de automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Instalador electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento y reparación de equipos de control, medida y precisión







Técnico Superior en Mecatrónica Industrial (MI)

- 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.





Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial (ARI)






- Jefe de equipo de supervisión de montaje de sistemas de automatización industrial.
- Jefe de equipo de supervisión de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
- Verificador de aparatos, cuadros y equipos eléctricos.
- Jefe de equipo en taller electromecánico.
- Técnico en organización de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
- Técnico de puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de control de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de medida y regulación de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de redes de comunicación de sistemas de automatización industrial.
- Programador-controlador de robots industriales.
- Técnico en diseño de sistemas de control eléctrico.
- Diseñador de circuitos y sistemas integrados en automatización industrial.

ANEXO I Acuerdo sobre prácticas profesionales


PP - Nr.	Descripción	OK	Not OK
M-10	Las tuberías de aire y los cables eléctricos deben estar separados en la placa perfilada.		
M-15	Está permitido juntar cables, fibra óptica y tubería, si estos están montados sobre un módulo con movimiento.		
M-20	Las bridas de sujeción de los cables, deben de ser cortadas al ras, para evitar cortes. <= 1mm		
M-30	La distancia entre bridas no ha de sobrepasar los 50 mm.		
M-40	La distancia entre dos soportes para las bridas colocadas en la placa perfilada consecutivas no será de más de 120 mm.		








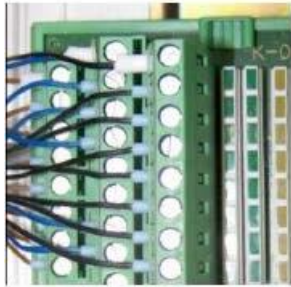
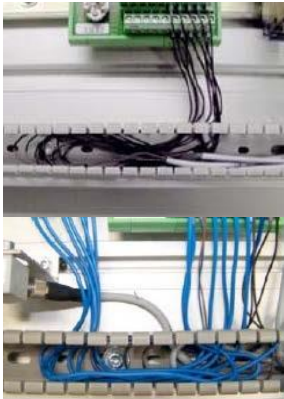
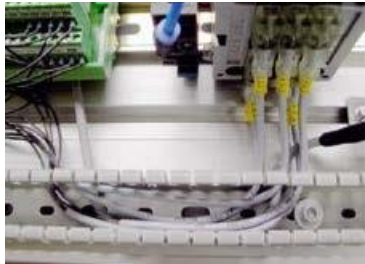
PP - nNr.	Descripción	OK	Not OK
M – 45a	El Cable / Alambre debe ser asegurado adecuadamente en el soporte.		
M-50	La distancia desde el punto de conexión hasta la primera brida será de $60 \pm 5\text{mm}$		






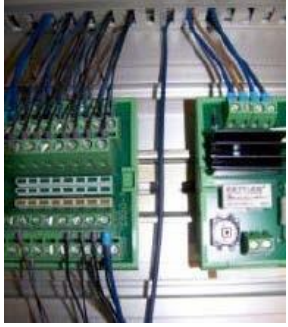
PP - nNr.	Descripción	OK	Not OK
M-60	Los movimientos de todos los actuadores y elementos de trabajo han de estar libres de colisión.		Colisión entre cables, actuadores o elementos de trabajo durante la evaluación
M-70	No debe haber herramientas en la estación		
M-80	No debe haber tubos o cables sobre la estación		
M-90	Todos los elementos deberán estar ajustados (no debe haber tornillos perdidos o flojos) así como cables y la fibra óptica		
M-100	No puede haber módulos o partes de estos, rotos o dañados (incluyendo cables, alambres, Tubos ...).		
M-110	Las estaciones deben colocarse a ras (máxima desalineación de 5 mm)		
M-120	Las estaciones han de estar unidas mediante al menos 2 conectores.		



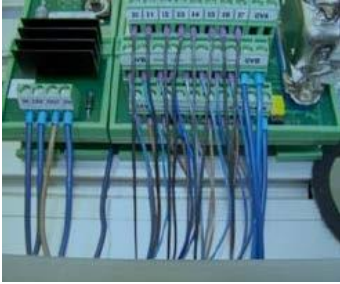
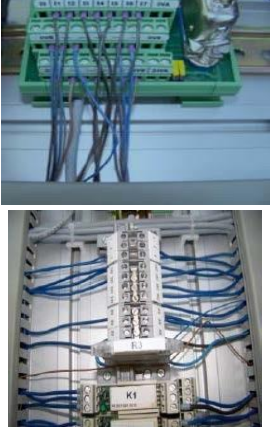

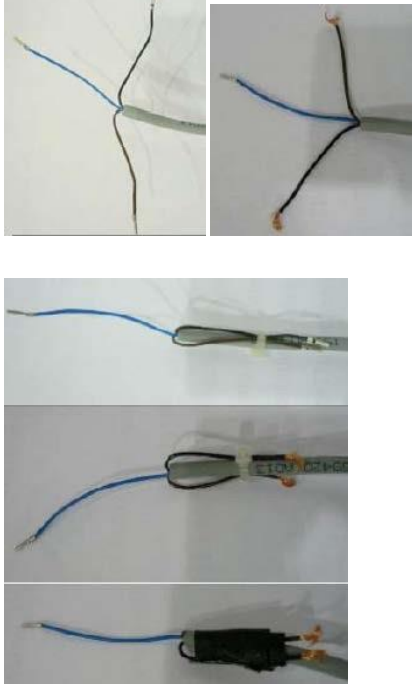
M-130	La máxima distancia entre dos estaciones adyacentes es de 5 mm		
M-140	Los perfiles deben de tener las cubiertas en sus extremos.		
M-150	Para fijar las canaletas portacables se usarán como mínimo dos tornillos con arandelas. Los módulos deben ser montados y fijados como en la figura.		
M-160	Todos los conductos (cables y mangueras) han de pasar por los soportes, para embridar, incluso los conductores de fibra óptica.		
M-170	Está permitido embridar conductores de fibra óptica junto con cables eléctricos sobre la placa perfilada.		
M-180	Las cabezas de los tornillos de los borneros de conexión no deben estar dañados ni presentar residuos de herramientas rotas.		


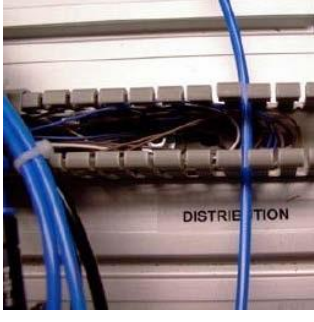




PP - nNr.	Descripción	OK	Not OK
E-10	No deben de verse partes metálicas en la unión de cable y punteras (terminales).		
E-20	La parte metálica de los terminales de conexión (punteras) no deben ser visibles.		
E-30	En todas las conexiones de cables es necesario la utilización de punteras (terminales) del tamaño adecuado.		 
E-40	En la canaleta portacables se debe dejar una reserva mínima de 10 cm de cable. No se realizará esta reserva de cable cuando se trate de conexiones puentes que pasan a través de la canaleta.		

PP - nNr.	Descripción	OK	Not OK
E-50	Aislamiento de las mangueras de cables desde la canaleta portacables.		 <p data-bbox="1064 669 1528 696">Aislante de la manguera no retirado completamente</p>
E-60	Las canaletas portacables han de estar completamente cerradas con todas las pestañas dentro de la tapa.		
E-70	No debe haber ningún hueco (pestaña rota) sin usar en la canaleta portacables. No hay cambio de la canaleta portacables.		
E-80	No debe haber daños en el aislamiento.		
E-90	Los cables no deben sobresalir por los extremos de la canaleta portacables. Las excepciones serán notificadas por el jurado.		
E-100	Los cables sueltos no deben pasar sobre el perfil soporte que tiene aristas cortantes, A no ser que se utilicen dos soportes para su amarre.		




<p>E-110</p>	<p>Todos los cables conductores que lleguen al terminal de conexión (borneros) deben de estar alineados entre sí, es decir, no debe de haber cruce entre ellos.</p>		
<p>E-120</p>	<p>Las puntas metálicas de los cables no utilizados deben ser cortadas, estar sujetos con una brida al forro del cable y dentro de la canaleta portacables.</p>		

PP - nNr.	Descripción	OK	Not OK
P-10	No debe haber mangueras con dobleces, ni demasiado tensos (estirados).		
P-20	No debe haber tuberías en el interior de la canaleta portacables.		
P-30	No debe haber escapes o fugas en las conexiones neumáticas		

PP - nNr.	Descripción	OK	No
O-10	No debe haber restos en la canaleta portacables.		
O-20	Radio de doblado de la fibra óptica.	> 25mm	< 25 mm
O-30	Los elementos no utilizados deben de estar ordenados sobre la mesa.		
O-50	Todos los componentes mostrados en las imágenes en 3D y fotografías deberán ser instalados en las estaciones MPS. Las excepciones serán comunicadas por el jurado.		
O-60	Todas las tuberías que utilicen agua no deben presentar fugas.		
O-70	Todas las tuberías, cables y mangueras deben estar separados.		



PP - nNr.	Descripción	OK	Not OK
O-80	Está permitido utilizar lapicero o cinta para realizar líneas auxiliares y marcas durante las tareas de montaje y/o mantenimiento. Posteriormente todas estas marcas y cintas deberán ser retiradas.		
O-81	No se permite la preparación de piezas de trabajo con cinta o cosas similares. El equipo de expertos podrá hacer excepciones.		
O-90	Todas las etiquetas de advertencia deben ser colocadas en la posición solicitada.	