



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y DEPORTES



Fondos Europeos



Junta de
Castilla y León

CyL SKILLS 2025

Modalidad de Competición Nº: C1

Robótica Colaborativa

Descripción Técnica

Dirección General de Formación Profesional
y Régimen Especial



ÍNDICE:

1	Introducción a la modalidad de competición.	3
1.1	¿Quién patrocina la modalidad de competición?.....	3
1.2	¿Qué hacen estos profesionales?	3
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	Plan de Pruebas (TEST PROJECT).....	5
2.1	Definición de las pruebas.....	5
2.2	Criterios de evaluación de las pruebas.	6
2.3	Requisitos generales de seguridad y salud.	7
2.3.1	Equipos de Protección Personal.	7
2.3.2	Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad	8
3	Desarrollo de la competición	9
3.1	Programa de la competición.....	9
3.2	Esquema de calificación.....	9
3.3	Herramientas y equipos.....	10
3.3.1	Herramientas y equipos aportados por el competidor.....	10
3.3.2	Herramientas y equipos aportados por el jurado.	11
3.3.3	Herramientas y equipos aportados por los patrocinadores.....	11
3.4	Protocolo contra incendios	11
3.5	Primeros auxilios.....	11
3.6	Protocolo de actuación ante una situación de emergencia sanitaria.	11
3.7	Higiene	11



1 Introducción a la modalidad de competición.

La competición Skills es una competición para jóvenes y futuros profesionales de diferentes ámbitos de la economía de un país en la que cada uno compite en una especialidad vinculada a su capacitación profesional. Estas competiciones tienen su máximo exponente en la competición WorldSkills, o las “olimpiadas de la FP”, donde los representantes de los países miembros de la organización WorldSkills compiten por las medallas de oro, plata y bronce al igual que en las olimpiadas deportivas.

De manera nacional, regional y local, se organizan competiciones similares entre los jóvenes profesionales de su ámbito que se enfrentan a través de sus destrezas a pruebas de conocimiento y capacitación para conseguir lograr la medalla de oro de su especialidad y ganarse el derecho a representar a su ciudad, región o país en la competición de ámbito superior.

El Campeonato Autonómico de Formación Profesional CyLskills, tiene como objeto principal el seleccionar al alumnado perteneciente al sistema regional de Formación Profesional que formará parte del equipo de Castilla y León que representará a la Comunidad en el siguiente Campeonato Nacional de Formación Profesional, SpainSkills, que previsiblemente tendrá lugar en Madrid en el segundo trimestre de 2026, como viene siendo habitual.

1.1 ¿Quién patrocina la modalidad de competición?

La Skill de Robótica Colaborativa está organizada por la Dirección General de Formación Profesional y Régimen Especial de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León está patrocinada por Universal Robots, uno de los primeros fabricantes de COBOTs a nivel mundial.

1.2 ¿Qué hacen estos profesionales?

Instalar, programar y mantener instalaciones automatizadas en las que los robots tienen que trabajar codo con codo con los humanos.

1.3 ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

Los técnicos en robótica colaborativa deben disponer destrezas en el ámbito de la mecánica, sistemas de control eléctrico y electrónico y la programación.

1.4 ¿En qué consiste la competición?

Consiste en el montaje, configuración, puesta en marcha y programación de diferentes procesos automatizados con robots colaborativos, para realizar tareas de manipulación, tratamiento de objetos, tareas de paletizado y/o despaletizado, utilizando diferentes herramientas o efectores finales, adaptados a diferentes necesidades productivas.



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

La competición es una demostración y evaluación de las competencias asociadas con esta profesión y habilidades desarrolladas.

- Montaje mecánico: Los competidores deberán instalar el robot en su zona de trabajo y las diferentes herramientas que éste pueda utilizar (pinzas, pistolas de aplicación de productos, ventosas, etc.)
- Uso de la tecnología de la información. Los competidores utilizarán técnicas de programación y configuración, adaptada a los sistemas de robótica colaborativa, para la resolución de los retos propuestos. No se utilizarán equipos informáticos auxiliares. Todo se realizará mediante el *Teach Pendant* del propio robot.
- Cableado de equipos eléctricos. Los competidores deberán conectar a la controladora del sistema, elementos de captación y actuación, para que el robot interactúe con su entorno.

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

Serán los siguientes:

- Técnicas básicas de montaje mecánico. Las necesarias para montar en robot en una base metálica y, si fuese necesario, la sustitución o ajuste de la herramienta.
- Técnicas de cableado para la conexión de pulsadores y pilotos indicadores a las E/S de la controladora del robot.
- Uso del *Teach Pendant* del robot para la configuración, programación y ejecución de programas propuestos durante la prueba.



2 Plan de Pruebas (TEST PROJECT).

El Campeonato Autonómico de Robótica Colaborativa contempla lo siguiente:

- La competición se desarrolla por equipos formados por dos alumnos de un mismo centro educativo.
- Los alumnos participantes deberán realizar una serie de pruebas eminentemente prácticas, detalladas en el Plan de Pruebas.
- Los enunciados de los ejercicios serán suministrados por el Jurado de la Competición antes de comenzar el trabajo.
- La evaluación de las pruebas se realizará después de la finalización de cada una de ellas. En ningún caso los competidores conocerán la puntuación obtenida en cada momento, salvo cuando haya finalizado la competición.
- Los conocimientos teóricos se limitan a lo requerido para la realización de los ejercicios prácticos: configuración del robot y su herramienta, programación de trayectorias e instrucciones de control de flujo, uso de plantillas de programación, gestión del sensor de fuerza, conexión de captadores y actuadores a E/S, etc.
- Cada centro deberá aportar su robot y su pinza, junto con una caja con herramientas básicas de electricista: destornilladores, tijeras, alicates, etc.
- Las piezas para trabajar y configurar el entorno, serán aportadas por cada uno de los centros competidores. Estas se ajustarán a los archivos enviados semanas antes por el coordinador de la prueba.
- La base de aluminio donde se fijará el robot y su entorno, serán aportadas por la empresa patrocinadora.
- Los componentes eléctricos (pulsadores y pilotos de 24VDC) serán suministrados por la organización.

2.1 Definición de las pruebas

La competición tiene como objetivo que los competidores demuestre las competencias propias de esta especialidad a través de varias actividades prácticas, en relación a las siguientes competencias profesionales:

- Uso de herramientas propias de la especialidad para la instalación del robot y la conexión captadores y actuadores al sistema entradas y salidas
 - Montaje básico de robots y su herramienta.
 - Configuración: herramienta, PCH, carga útil, entradas y salidas., funciones de seguridad (límites del robot y eje, planos), funciones.
 - Movimiento del robot y aprendizaje de puntos de paso.
 - Elaboración de programas y trayectorias, en los que se utilicen las herramientas de programación básicas y avanzadas disponibles en los robots de UR: Mover, puntos de paso, dirección, esperar, ajustar, avisos, detener, comentario, carpeta, fijar carga útil, uso de instrucciones de control de flujo (bucles, subprograma, if, switch), asignación y tratamiento de variables, programación estructurada usando subprograma y subtareas.
- Importante:** no se pedirán programas desarrollados con scripts, pero tampoco se impedirá su uso si los competidores consideran adecuado utilizarlos.



- Elaboración de programas con plantillas: paletizado, fuerza, búsqueda, seguimiento de cinta transportadora, etc. **Importante:** no se pedirán pruebas relacionadas con la plantilla de "Atornillado".
- Comprobación y ejecución de programas.
- Respeto de las normas de seguridad y salud laboral.

Las pruebas se iniciarán y acabarán dentro del plazo de tiempo destinado por la comisión técnica para cada una de ellas.

Durante el desarrollo de cada prueba los equipos podrán usar las herramientas y los dispositivos permitidos y deben poder ser controlados y revisados por los jueces en todo momento y a solicitud de estos.

Está expresamente prohibido el uso de dispositivos electrónicos de cualquier tipo, en concreto y sin ser exhaustivos teléfonos, dispositivos de reproducción de música, memorias externas o USB, dispositivos de captación o reproducción de imágenes, teléfono móvil, etc. por parte de los integrantes del equipo durante el desarrollo de las pruebas.

En ningún momento ni el competidor ni ningún miembro del jurado podrá incorporar o extraer documento, fotografía, video, herramienta o cualquier otro objeto del lugar de la competición

2.2 Criterios de evaluación de las pruebas.

La evaluación de la prueba se hará en base a los siguientes criterios de calificación:

Montaje e instalación	Se ha realizado el montaje del robot y su herramienta de acuerdo a la documentación entregada.
Configuración del robot y la herramienta	Se ha realizado la configuración del robot y su herramienta de forma adecuada, según sus características técnicas.
Programación	Se han desarrollado y ejecutado programas que realicen las tareas descritas en las descripciones de la prueba, con la precisión y limpieza. Los movimientos se realizarán con seguridad y sin colisiones con elementos del entorno.
Seguridad y salud	Se han aplicado en todo momento las medidas de seguridad y salud propias del perfil profesional.

El jurado evaluará cada una de las pruebas de la competición en base a una serie de ítems objetivos, que previamente deberá estar consensuados por todos los miembros del jurado.

Cada prueba lleva asociada una hoja de evaluación en la que se especifica el resultado esperado y las especificaciones de cumplimiento de esta a través de diferentes ítems que se divide en dos tipos generales: medición y juicio. Para ambos tipos de evaluación, el uso de puntos de referencia explícitos o ítems con los que evaluar cada aspecto es esencial para garantizar la calidad que serán valorados. Preferentemente los ítems de juicio serán del tipo conseguido/no conseguido o cumple/no cumple. Para los de medición se especificará el rango de valores aceptables y los que quedan fuera de él.

El tiempo empleado para completar cada una de las pruebas será tenido en cuenta como criterio de desempate, siendo más favorable al equipo que, en igualdad de puntuación con otro equipo, haya tardado menos en entregar el resultado de su trabajo para su evaluación.



Si que podrá ser medible y valorable, en alguna prueba, el tiempo de ciclo o tiempo que el robot ha tardado en realizar una cierta tarea.

2.3 Requisitos generales de seguridad y salud.

Cada competidor deberá trabajar aplicando las medidas de seguridad en máquinas y herramientas y empleando los EPIs correspondientes especificados en el siguiente apartado. El lugar de trabajo deberá ser mantenido en condiciones apropiadas de orden, limpieza y seguridad, sin objetos, ni cables, ni herramientas, que pudieran ocasionar tropiezos o daños.

El competidor deberá ser capaz de:

- Conocer y aplicar la normativa de seguridad y salud laboral propias de la profesión.
- Conocer métodos seguros en las tareas de detección de averías con instrumentos de medida, así como la aplicación de los procedimientos correctos a aplicar en las fases de prueba y puesta en marcha.
- Trabajar en todo momento bajo unas condiciones de seguridad del 100%.
- Saber qué tipo de ropa de seguridad personal y equipamiento (EPI's) debe ser empleado en las diferentes fases del trabajo y cuando se emplean herramientas eléctricas.
- Informar al responsable del Jurado (directamente o a través de cualquiera de los miembros del Jurado) sobre los posibles riesgos de seguridad, materiales o componentes en mal estado los cuales puedan ser causa de riesgo.

Además, se observarán como requisitos generales aplicables en materia de seguridad y salud:

- Comportamiento peligroso: según normativa de seguridad y salud de la competición.
- Seguridad contra incendios: según normativa de seguridad y salud de la competición.
- Primeros auxilios: según normativa de seguridad y salud de la competición.
- Higiene: según normativa de seguridad y salud de la competición.
- Seguridad eléctrica: según normativa de seguridad y salud de la competición.

Se exigirá a todos los integrantes de los equipos competidores trabajar con el máximo de seguridad y respeto al resto de personas participantes en la competición, aplicando las medidas de seguridad en el uso de las herramientas básicas y sin realizar actividades que puedan poner en riesgo a su persona o a otras, por lo que no será necesario emplear equipos de protección individual alguno.

El lugar y el puesto de trabajo deberán ser mantenidos en condiciones apropiadas de orden, limpieza y seguridad, sin objetos ni cables que pudieran ocasionar tropiezos o daños.

2.3.1 Equipos de Protección Personal.

Los competidores deben de emplear el siguiente equipo de protección personal (EPIs):

- Prendas de trabajo: Se deberán utilizar durante la estancia en la zona de competición prendas de uso habitual en el desarrollo de la profesión. Siendo aconsejable, pero no obligatorio, un pantalón de trabajo y calzado con protección.



Cofinanciado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y DEPORTES



Fondos Europeos



Junta de
Castilla y León

2.3.2 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:

- 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. Además, se deberán recoger y almacenar debidamente los equipos utilizados en el lugar indicado por el jurado, al inicio de la competición.



3 Desarrollo de la competición

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

- Trabajo respetando las normas de seguridad y salud laboral.
- Destreza en el uso de las herramientas propias de la profesión, para el montaje del robot y la conexión de dispositivos eléctricos a la controladora
- Configuración y programación del robot colaborativo para realización de tareas de manipulación, paletizado, selección de piezas, etc.

La competición se desarrollará a lo largo de dos jornadas, divididas en diferentes pruebas, de una duración entre una y tres horas. En cada una de estas pruebas, los competidores deberán demostrar su destreza para resolverlas de la manera más óptima y en el menor tiempo posible.

3.1 Programa de la competición.

1^{er} día	Mañana
	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje del conjunto. • 1ª Prueba
	Tarde
	<ul style="list-style-type: none"> • 2ª Prueba
2º día	Mañana
	<ul style="list-style-type: none"> • 3º Prueba
	Tarde
	<ul style="list-style-type: none"> • 4ª Prueba
3º día	Mañana
	<ul style="list-style-type: none"> • 5º Prueba • Desmontaje y empaquetado

3.2 Esquema de calificación.

La evaluación se realizará en base a ítems de valoración objetiva para cada uno de los módulos de la competición. Estos ítems serán revisados por los miembros del jurado antes de proceder a la evaluación, no pudiendo modificarse una vez que se haya iniciado evaluación de cada una de las pruebas.

La evaluación se realizará en base a los siguientes criterios:

- Montaje y terminación de conjunto
- Configuración del sistema en función de la herramienta instalada en la brida del robot.
- Programación de tareas y trayectorias según lo descrito en el plan de prueba.
- Precisión en la ejecución de programas.

IMPORTANTE: Se tendrá en cuenta el tiempo de finalización de las pruebas por parte de los competidores. Cada vez que un equipo finalice una prueba, se anotará la hora de en la que se produce, para posteriormente ser valorado este hecho en el momento de la evaluación. Cuando



un equipo comunique al jurado que la prueba ha sido finalizada, éste saldrá de la zona de competición, no pudiendo retomar el trabajo en caso de arrepentimiento.

3.3 Herramientas y equipos.

Todo el material utilizado durante la competición deberá cumplir con la normativa CE vigente y los miembros del jurado se encargarán de verificar durante el día de familiarización y en los días posteriores que tan solo se disponga de aquellas herramientas y equipos que cumplan con la lista de infraestructuras y normativa CE vigente.

Considerando que el uso y manejo de los dispositivos aportados por la comisión técnica durante la prueba no suponen una amenaza importante para la seguridad y salud de los participantes, por tratarse de equipos que trabajan con tensiones inferiores a los 24V, que no producen movimientos rápidos y con elevadas energías y que no contienen ni pueden desprender, en condiciones normales de uso, podrán usarse materiales didácticos o de fines educativos.

El competidor no podrá hacer uso en ningún momento durante la competición de equipo alguno de almacenamiento de datos (teléfono móvil, memoria, discos, cámara de fotos, etc.). En ningún momento ni el competidor ni ningún miembro del jurado podrá incorporar o extraer documento, fotografía, video, herramienta o cualquier otro objeto del lugar de la competición

3.3.1 Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Herramientas:

- Tijera de electricista.
- Alicata universal.
- Destornilladores de diferentes tamaños, especialmente para trabajar sobre los bornes de las E/S de la controladora.
- Llaves Allen y Torx para fijar el robot a la base de aluminio y acoplar la herramienta.
- Cinta métrica.
- Un polímetro con funciones básicas.
- Cinta aislante, de carroceros o americana.
- Alargadera eléctrica con una prolongación mínima de 10 metros y 4 tomas.

Equipos:

- Robot colaborativo UR3e, con controladora y consola de programación, actualizada a la última versión de software disponible.
- Pinza colaborativa para instalar en el robot.
- Piezas para manipular y configurar el entorno de trabajo del robot.
- Piezas impresas en 3D según modelo enviado por el coordinador semanas antes de la prueba.
- Piezas auxiliares para ajustar el TCP de la herramienta e identificar el sistema de coordenadas del robot.
- Sargentos para fijar la base de aluminio a la mesa.
-



3.3.2 Herramientas y equipos aportados por el jurado.

- Botoneras con seta de emergencia, pulsadores, selectores y pilotos de 24 V_{DC}
- Detectores fotoeléctricos PNP.
- Cinta transportadora dotada del siguiente material (conta transportadora, motor de 24 V_{DC}, fuente de alimentación de 24 V_{DC}, relé 24 V_{DC}, encóder incremental 24 V_{DC})
- Manguera y cable para el cableado de los equipos eléctricos.

3.3.3 Herramientas y equipos aportados por los patrocinadores.

- Bases de aluminio para fijar el robot y las piezas del entorno.
- Piezas especiales para trabajar con el robot.
- Equipo de demostración para ubicar en la zona de competición

3.4 Protocolo conta incendios

Los establecidas en lugar donde se realiza el evento.

3.5 Primeros auxilios.

Los establecidas en el lugar donde se realiza el evento.

En el espacio habilitado para el desarrollo de la competición de Robótica Colaborativa CyLSkills2025 de cada centro debe haber un botiquín dotado de material para curas de primera intervención para lesiones leves como pinchazos o pequeños cortes superficiales.

3.6 Protocolo de actuación ante una situación de emergencia sanitaria.

El establecido en el lugar donde se realiza el evento.

3.7 Higiene

El puesto de trabajo del competidor debe quedarse ordenado y limpio una vez que se haya finalizado cada prueba.

Se debe evitar, tanto por parte del competidor como del tutor, cualquier situación de riesgo que se pueda producir en el desarrollo de las pruebas.

Los competidores y tutores serán responsables de mantener su espacio de trabajo en condiciones de orden y limpieza para que no se produzcan situaciones o accidentes que conlleven lesiones personales o el deterioro de los elementos que se les suministran para el desarrollo de las pruebas. Cualquier omisión de esta cláusula podrá ser sancionada con acuerdo al reglamento de la competición.