

DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE RÉGIMEN ESPECIAL

# CV SKILLS 2023

**Modalidad de competición SRI:**

## **Sistemas Robóticos Integrados**

Descripción Técnica

1._	Introducción a la Modalidad de competición “Sistemas robóticos integrados” .....	2
1.1._	¿Quién patrocina la Modalidad de competición? .....	2
1.2._	¿Qué hacen estos profesionales? .....	2
1.3._	¿Qué tecnologías emplean estos profesionales? .....	3
1.4._	¿En qué consiste la competición?.....	3
1.5._	¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba? .....	4
1.6._	¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba? .....	4
2._	Plan de Pruebas .....	5
2.1._	Definición de las pruebas .....	5
2.2._	Relación de los módulos profesionales con las pruebas .....	5
2.3._	Criterios para la evaluación de la prueba .....	6
2.4._	Requerimientos generales de seguridad y salud .....	7
2.4.1._	Equipos de Protección Personal .....	7
2.4.2._	Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad .....	7
3._	Desarrollo de la competición.....	7
3.1._	Programa de la competición.....	7
3.2._	Esquema de calificación.....	8
3.3._	Herramientas y equipos.....	8
3.3.1._	Herramientas y equipos aportados por el competidor .....	8
3.3.2._	Herramientas y equipos aportados por los miembros del jurado.....	8
3.3.3._	Herramientas y equipos aportados por la organización y/o los patrocinadores.....	9
3.4._	Protección contra incendios .....	9
3.5._	Primeros auxilios.....	9
3.6._	Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.....	9
3.7._	Higiene.....	9
3.8._	Esquema orientativo para el diseño del área de competición .....	10

## 1.\_ Introducción a la Modalidad de competición “Sistemas robóticos integrados”

La Modalidad de competición SRI, denominada Sistemas Robóticos Integrados participó en la últimas SpainSkills, el año 2022, de manera extraoficial a modo de exhibición. Por la buena acogida que tuvo entre las diferentes comunidades la organización de dicho evento decidió oficializarla para la próxima edición que se celebrará en el año 2024. La comunidad Valenciana por su parte, motivada por el buen resultado obtenido en la exhibición, ha decidido oficializarla para esta edición del 2023.

La competición consistirá en la preparación de la estación y la realización del programa con robot que represente a una aplicación industrial de las que se pueden encontrar en la industria.

### 1.1.\_ ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

En esta modalidad hay dos empresas patrocinadoras:

- **FANUC:** por tratarse de una prueba a realizar con el robot fanuc, la empresa ha colaborado en dar soporte técnico y en proporcionar un técnico para que supervise las pruebas y haga de jurado experto.
- **GH ELECTGROTERMIA:** durante la elaboración de la prueba ha colaborado con horas de ingeniero mecánico para el diseño de la estación y con una aportación económica para mecanizar parte de ese material.

### 1.2.\_ ¿Qué hacen estos profesionales?

- Configurar instalaciones y sistemas automáticos de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- Elaborar los programas de control de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación.
- Configurar los equipos desarrollando programas de gestión y control de redes de comunicación mediante buses estándar de sistemas de automatización industrial.
- Elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido..

- Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas a partir de las especificaciones.
- Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- Supervisar y/o montar los equipos y elementos asociados a las instalaciones eléctricas y electrónicas, de control e infraestructuras de comunicaciones en sistemas automáticos.
- Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento.

### 1.3.\_ ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

Los técnicos en Automatización y robótica industrial desarrollan su labor profesional conviviendo constantemente con tecnologías punteras, lo que hace que deban estar en continua evolución en diversos temas relacionados con los procesos industriales:

- Robots industriales y colaborativos
- Autómatas programables
- Variadores de frecuencia y servomotores
- Cámaras de visión artificial y todo tipo de sensores.
- Diferentes tipos de protocolos de comunicación industriales
- Diseño y montaje de cuadros eléctricos
- Diferentes softwares para trabajar el gemelo digital, etc.

### 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 varios trabajos prácticos que pondrán de manifiesto la preparación de los competidores respecto a las siguientes competencias:

- Diseño optimizado de la estación
- Cableado de los sensores y actuadores que fuesen necesarios según el proceso a realizar
- Configuración de los elementos que integran la estación
- Conocimientos básicos de la robótica industrial (TOOL, CARGAS, SISTEMAS DE COORDENADAS, etc.)
- Conocimientos del software de simulación
- Conocimientos avanzados de programación
- Respeto ante las normas de seguridad y salud laboral

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

Las competencias profesionales, personales y sociales son las relacionadas a continuación:

- Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.
- Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.
- Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje.
- Reconoce los dispositivos de medida y regulación, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.
- Verifica el funcionamiento de los sistemas de medida y regulación, aplicando la normativa de seguridad a cada caso concreto.
- Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.
- Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.
- Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.
- Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

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

Los conocimientos precisos para el desarrollo de la prueba se limitan a lo requerido para la realización del ejercicio práctico, tales como:

- Conexión de actuadores y sensores
- Comprensión de manuales técnicos para la configuración del sistema
- Conocimientos generales de robótica industrial
- Conocimientos del lenguaje de programación TP de FANUC
- Conocimiento del manejo del robot industria FANUC.

## 2.\_ Plan de Pruebas

### 2.1.\_ Definición de las pruebas

Los competidores deberán ejecutar durante la competición el proyecto facilitado por el jurado (Plan de Pruebas), en base a los recursos especificados y suministrados por la organización.

La prueba consistirá en un proyecto modular que se ejecutará por equipos.

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

Para ello, de acuerdo con las competencias necesarias y con los conocimientos relacionados, el trabajo práctico que se proponga en dicho Plan de Pruebas requerirá, el desempeño de las siguientes actividades agrupadas en módulos de trabajo

### 2.2.\_ Relación de los módulos profesionales con las pruebas

#### **MÓDULO I: CONFIGURACIÓN DE LA ESTACIÓN**

- Montaje de estación en ROBOGUIDE:

A partir de los archivos CAD de los elementos que se les va a suministrar y compondrán la estación en el Roboguide comprobando alcances del robot, incluyen las TOOLS y los USER necesarios.

- Montaje de la estación REAL, que incluye:
  - Montar y colocar correctamente la herramienta en la brida del robot
  - Colocación de los componentes de la estación en la mesa del robot para que sea posible ejecutar el proceso que se pide, comprobando alcances.
  - Cableado y configurado de sensores y actuadores, si los hubiere, según normas.
  - Definir las TOOLS, los USER y las PAYLOADS necesarios para realizar correctamente el proceso
  - Realiza un programa básico que será planteado por la organización para comprobar que todo está correcto.
  - Realizar un macro para controlar la apertura y cierre de la pinza mediante un pulsador de la consola

## MÓDULO 2: PROGRAMACIÓN

- Realizar el programa del robot para que funcione suave y que realice el proceso en el menor tiempo posible.
- Se comprobará en automático. El programa incorporará elementos que permitan ver el tiempo de la ejecución.
- Se tendrán todos los registros, los PR y las entradas y salidas utilizadas perfectamente comentadas.
- Realizar el gemelo digital con la programación en el ROBOGUIDE.

## MÓDULO 3: SIMULACIÓN Y EXTRAS

- Módulo de extras: Realizar el gemelo digital con la simulación el ROBOGUIDE

Una vez realizada las tareas principales definidas en el módulo 1 y módulo 2, la organización planteará actividades extras por si algún equipo tuviera tiempo, tales como: limitar el movimiento de los ejes del robot para que el robot no pueda golpear la movimiento, obligar al programa a que no comience si no está en home, realizar alguna interrupción, realizar un manual de usuario o cualquier otra que los participantes tengan que resolver con el manual.

### 2.3.\_ Criterios para la evaluación de la prueba

#### Estación en ROBOGUIDE:

- Se han colocado los elementos comprobando los alcances del robot
- Se han definido correctamente todas las TOOLS, PAYLOADS y USER necesarios

#### Montaje de la estación REAL:

- Se han colocado todos los elementos en la estación en la misma posición que la estación digital
- Se han cableado y configurado todos los elementos necesarios
- Se han definido correctamente todas las TOOLS, PAYLOADS y USER necesarios
- Se ha realizado el macro de activación y desactivación de la herramienta
- Se ha realizado el programa de prueba con éxito

#### Realización del programa:

- Se ha realizado subdividiendo en subprogramas
- Se han utilizado las instrucciones necesarias, no sólo han grabado cada punto
- Se ha comentado todos los registros y registros de posición utilizados
- Se ha conseguido que el robot se mueve con finura, sin golpes. Las cogidas y dejadas están bien programadas

- Se ha optimizado el tiempo de ciclo  
Simulación en ROBOGUIDE:
- Se ha conseguido realizar el programa en el gemelo digital con los movimientos existentes en la estación real

## 2.4.\_ Requerimientos generales de seguridad y salud

### 2.4.1.\_ Equipos de Protección Personal

Zapatos de seguridad.

### 2.4.2.\_ 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. Se encargará de verificar que:

- Se han puesto los zapatos de seguridad
- No entran en la zona de alcance del robot con la consola en la mano
- No ponen el robot en automático o T2 sin ponerlo en conocimiento y pedir permiso a la organización y siempre con el vallado de seguridad cerrado
- Manipulan el robot con cuidado durante el proceso de programación para que los equipos no se dañen por un golpe

## 3.\_ Desarrollo de la competición

### 3.1.\_ Programa de la competición

MÓDULOS	Día 1	Día 2	Día 3	h/mod
<b>MÓDULO I</b>	8 horas			8
<b>MODULO 2</b>		8 horas		8
<b>MÓDULO 3</b>			4 horas	4
<b>TOTAL</b>	8	8	4	20 horas

#### OBSERVACIONES:

- El número de módulos, su duración y secuencia se establecerán en el Plan de Pruebas, pudiendo ser diferente a la propuesta en el ejemplo, siempre que la jornada de trabajo esté comprendida entre 6 y 8



horas de trabajo diario.

- El primer día de competición se organizará una reunión general con tutores y alumnos para establecer el calendario final de las pruebas, así como comunicar las directrices generales que aplicarán para toda la competición. En esta primera jornada, los tutores deberán acompañar a los competidores hasta el inicio de la competición.
- Cada día 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.
- Cada módulo se puntuará al final del día, pero los participantes podrán finalizarlo al día siguiente para poder conseguir el objetivo final: tener hecho el ejercicio en el menor tiempo posible
- No se permitirá, bajo ninguna circunstancia, comunicación del competidor con tutores o personal externo durante el desarrollo de las pruebas. Cualquier infracción de esta directriz conllevará una sanción en puntuación para el competidor cuya valoración se reflejará en los criterios de calificación del Plan de Pruebas.

### 3.2.\_ Esquema de calificación

MÓDULOS	BREVE DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
<b>MÓDULO 1</b>	Configurar el robot y la pinza (carga útil, entrada/salida, etc. Demostración de la ejecución del programa de prueba de la pinza. Importar el CAD, crear el diseño de la celda, las herramientas y USER. Demostrar el alcance a los componentes clave. Instalar el equipo de acuerdo con el diseño de Roboguide. Conectar y configurar entradas/salidas y macros. Configurar herramientas.	35%
<b>MÓDULO 2</b>	Programar la tarea, probar programas en velocidad manual. Demostrar la ejecución de la Tarea. Mejorar y pulir el tiempo de ciclo. Comentarios de Entrada/Salida y R[[]].	45%
<b>MÓDULO 3</b>	"Digital Twin". Tareas extras.	30%

### 3.3.\_ Herramientas y equipos

#### 3.3.1.\_ Herramientas y equipos aportados por el competidor

Los zapatos de seguridad.

#### 3.3.2.\_ Herramientas y equipos aportados por los miembros del jurado

No será necesario que el jurado traiga ningún material

### 3.3.3.\_ Herramientas y equipos aportados por la organización y/o los patrocinadores

La organización aportará todas las herramientas y materiales necesarios para la realización de la prueba, incluido:

- Caja de herramientas con:
  - Tijeras de electricistas
  - Juego destornilladores
  - Juego llaves allen
  - Bridas
  - Velcro a dos caras
  - Crimpadora
  - Cable de red
  - Terminales
- Cable
- Ordenador portátil que incluye:
  - Windows 10 pro
  - Roboguide
  - Office
  - Manuales necesarios para la prueba
- Ratón

### 3.4.\_ Protección contra incendios

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

### 3.5.\_ Primeros auxilios

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

### 3.6.\_ Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica

En la zona de competición habrá de forma visible un cartel en el que vendrá especificado el protocolo de actuación en caso de emergencia médica.

### 3.7.\_ 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.

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

A modo de ejemplo se presenta la forma y medidas del espacio de trabajo.

