

Spain**skills**

2015

DESCRIPCIONES TÉCNICAS

19 CONTROL INDUSTRIAL

INTRODUCCIÓN

Siemens asume el patrocinio de la Competición Nacional de Formación Profesional, Spainskills 2015, en lo concerniente a la competición de control industrial.

Dicho Patrocinio contempla:

1º.- Puesta a disposición de la competición de los equipamientos requeridos para el desarrollo de la competición, consistiendo éste en 1 puesto de trabajo / competidor.

2º.- Designación de un equipo técnico constituido exclusivamente por personal técnico de SIEMENS quién será responsable de la preparación de las pruebas y su posterior evaluación durante los días de la competición, constituyéndose en Jurado.

Descripción:

Los requerimientos de un técnico de control industrial pasan por una combinación de destrezas entre la instalación eléctrica y la automatización de un proceso industrial. Tanto para el diseño como el montaje y mantenimiento de un sistema automatizado.

El control industrial se emplea principalmente en todos los sectores industriales, tales como en las plantas de generación eléctrica, fábricas de papel, líneas de montaje, plantas automatizadas, plantas de tratamiento de aguas, minas y otras instalaciones similares.

En todas ellas, nos encontramos diversas tecnologías relacionadas con el mundo de la automatización industrial: autómatas programables, variadores de frecuencia, sistemas de supervisión, cuadros eléctricos, etc.

Ámbito de aplicación:

Cada Jurado y cada competidor deben conocer las descripciones técnicas.

Contenido de la competición:

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

- Trabajo respetando las normas de seguridad y salud laboral.
- Destreza en el uso de las herramientas propias.
- Conexionado, configuración y programación de sistemas automatizados basados en:
 - Autómatas programables.
 - Sistemas Scada.
 - Variadores de frecuencia.
- Detección de fallos en cuadros de control basados en lógica cableada.
- Diseño de circuitos de automatismo eléctrico según enunciado de funcionamiento.

Seguridad y salud.

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

Es responsabilidad del competidor el conocimiento y puesta en práctica durante la competición, de los aspectos recogidos en la norma de seguridad y salud laboral. En consecuencia, dado que estas descripciones técnicas no contienen la información detallada relativa a seguridad y salud laboral, deberán ser complementadas por el siguiente documento:

- TP19_Módulo D - Reglamento de seguridad e higiene profesional - Spainskills 2015.

Competencias prácticas necesarias para el desarrollo de la prueba.

La competición es una demostración y evaluación de las competencias asociadas con esta profesión o habilidad.

Los competidores deberán realizar una prueba eminentemente práctica consistente en un proyecto de automatización completo.

- Seguridad y salud laboral.

El competidor deberá:

- 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 ropas de seguridad personal y equipamiento (EPI's) debe ser empleado en las diferentes fases del trabajo y cuando se emplean herramientas eléctricas.
- Informar a 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.

- Programación de los equipos de control.

El Competidor deberá ser capaz de:

- Crear un programa de PLC de acuerdo a las descripciones de funcionamiento dadas mediante diagrama de flujo, empleando las instrucciones permitidas del PLC.
- Configurar las pantallas y controles del sistema HMI basado en PC de acuerdo a las descripciones dadas.
- Configurar el variador de frecuencia según las descripciones dadas.

- Detección de fallos.

El competidor debe ser capaz de:

- Analizar el funcionamiento correcto del automatismo basado en lógica cableada (basado en componentes electromecánicos, principalmente relés, contactores, temporizadores, etc.).
- Reconocer el incorrecto funcionamiento del mismo y detectar el tipo de fallo, así como su localización sobre los esquemas facilitados, empleando

como herramienta un multímetro.

Conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo de la prueba.

Los conocimientos teóricos se limitan a lo requerido para la realización del ejercicio práctico como:

- Programación y configuración de los equipos de control, como autómatas programables, sistema de visualización y convertidor de frecuencia.
- Lectura e interpretación de esquemas eléctricos, planos y diseños, así como en la búsqueda y recuperación de averías.
- Conexión de aparatos de medidas para la lectura de los mismos.

Trabajo práctico:

Los competidores deberán ejecutar durante la competición el proyecto facilitado por el jurado. Para ello se establecen las siguientes pautas de funcionamiento de la competición:

- El proyecto se desarrollará durante los **tres días** de la competición.
- Antes del inicio de la competición, cada competidor recibirá un horario detallado en el que se refleje el tiempo permitido para la realización del proyecto, tarea o módulo.
- Cada módulo deberá ser completado estrictamente según el calendario de la competición con el fin de que se pueda realizar una evaluación progresiva. La clasificación se hará pública al final de la competición, en donde tan solo tendrán relevancia los ganadores de los tres premios que se conceden.
- Antes del inicio de la competición, los competidores contarán con un tiempo máximo de 2 horas para familiarizarse con el material, el equipamiento y los procesos, para ello se le entregará una lista de materiales y equipos que utilizarán durante la competición para su revisión. Cuando el proceso sea particularmente difícil, se contará con la presencia del Jurado para realizar una muestra del proceso y los participantes tendrán la oportunidad de practicar.
- La empresa patrocinadora Siemens pondrá a disposición de los competidores todos los medios materiales para el montaje de los diferentes módulos de los que consta el Test Project, en cuanto a las herramientas requeridas para la competición, el competidor deberá aportar las que se relacionan en la lista de infraestructuras, no pudiendo utilizar materiales ni herramientas distintas a las relacionadas.
- Cada competidor deberá de aportar los EPI's necesarios según lo indicado en las Normas de Seguridad. (ver documento TP19_Módulo D-Reglamentación de seguridad e higiene profesional - Spainskills 2015).
- El competidor debe llevar a cabo de forma independiente los módulos descritos en el apartado "Formato / Estructura del Test Project" con el material y equipamiento suministrado y siguiendo las especificaciones de acuerdo con la documentación aportada.
- Los competidores deberán utilizar las técnicas necesarias y adecuadas de trabajo para completar la instalación.

Plan de pruebas (Test Project)

Formato y estructura

El Proyecto que se deberá realizar durante los **tres días** de la competición estará compuesto de diferentes módulos evaluados separadamente y que serán parte

integrante del funcionamiento global de la instalación, a excepción del módulo de detección de averías que constituirá un módulo independiente.

Módulo A: Configuración y Programación. Duración: 14 horas

Para la configuración y programación de todos los equipos, cada competidor tendrá a su disposición un ordenador con todo el software necesario para la competición debidamente instalado y testeado.

• Fases de la configuración y programación

- Configuración y programación del PLC.
 - ✓ La programación se llevará a cabo mediante el software de programación **STEP 7 Professional V13 SP1 (TIA Portal)**, en donde el nivel de programación requerido puede incluir instrucciones del tipo:
 - Operaciones a nivel de bit: Contactos NO y NC; Flancos positivos y negativos; Bobinas; Saltos; Llamadas, SET y RESET.
 - Operaciones matemáticas: Suma; Resta; Multiplicación y División.
 - Operaciones a nivel de palabra: MOVE (mover); COMPARE (comparar); Conversión de formato BCD; operaciones lógicas AND y OR
 - Operaciones básicas: Temporizadores, Contadores, Marcas y
- ✓ Registros de datos.
 - Funciones o bloques de funciones disponibles en la librería.
 - Estructura del programa: el competidor decidirá cómo escribir el programa y qué instrucciones emplear de entre las anteriormente relacionadas.
 - Se solicitará a los competidores que programen sus PLCs a partir de un diagrama funcional (diagrama de flujo) dado, con el fin de cumplir los correspondientes requisitos de funcionamiento.
 - El lenguaje de programación a utilizar debe respetar lo reflejado en la norma IEC 61131-3.
 - Configuración y programación del Variador de Frecuencia.
- ✓ La configuración de los parámetros del Variador se llevará a cabo mediante el Panel Operador del Variador en base al funcionamiento establecido en la documentación entregada.
- Configuración y programación del sistema HMI de Visualización basado en PC.
 - ✓ Para la configuración y programación el competidor dispondrá instalado en el ordenador el software **WinCC Advanced V13 SP1 (TIA Portal)**. Deberá llevar a cabo el diseño de las pantallas y configuración en base al funcionamiento establecido en la documentación entregada.
 - ✓ La comunicación entre el Sistema de Visualización (PC) y el Autómata programable será a través del interface PROFINET. El cable de comunicación será suministrado por él Jurado.

Módulo B: Detección de Fallos. Duración: 2 horas

- Detección de fallos en circuitos basados en lógica de relé en un cuadro de control.
 - El competidor deberá encontrar los fallos introducidos dentro de unos circuitos de potencia y/o control.
 - El competidor será provisto del diagrama del circuito y podrá ver el circuito operativo antes de que los fallos sean introducidos, con objeto de analizar su funcionamiento.
 - Usando sólo un multímetro, el competidor probará el panel e identificará los fallos reflejando los mismos sobre un formulario proporcionado o un diagrama del circuito
 - El competidor debe identificar el tipo de fallo y la localización del mismo anotándolo en el documento del esquema eléctrico dado.
 - Un competidor puede volver a un fallo anterior no localizado dentro del tiempo establecido para la prueba.

- Especificaciones del circuito. El circuito de prueba podrá incluir:
 - Temporizadores.
 - Interruptores o pulsadores.
 - Relés.
 - Contactores con contactos auxiliares.
 - Cargas simuladas.
 - Dispositivos de seguridad y protección.

- Tipos de fallos. Los fallos que serán introducidos en los circuitos serán del tipo:
 - Circuito abierto.
 - Cortocircuito.
 - Ajuste del temporizador incorrecto.
 - Ajuste de sobrecarga incorrecto.

En cada momento tan sólo existirá un único fallo durante la prueba, si el competidor lo desea puede abandonar ese fallo y pasar al siguiente pudiendo volver atrás cuando haya llegado al último, solo en el caso de que el competidor resuelva todos los fallos correctamente, puede continuar con el proyecto principal, en caso contrario, esperará el tiempo máximo dado para esta prueba.

Módulo C: Puesta en Marcha del conjunto

Duración: 2 horas

- Concluido todo el proceso de instalación eléctrica y puesta en marcha y funcionamiento individualizado de los equipos, el competidor deberá poner en funcionamiento el conjunto.
- Siempre que sea posible y para la comprobación del correcto funcionamiento, cada competidor dispondrá de una maqueta en donde podrá realizar las pruebas que considere conveniente.

Formato de presentación del plan de pruebas.

El plan de pruebas se describirá en un documento “pdf”, que incluirá tanto las descripciones de cada uno de los módulos, así como los planos correspondientes con indicación de la escala a la que estos se encuentran diseñados.

Responsables del diseño del plan de pruebas.

El jurado será responsable de la preparación de las pruebas, así como su posterior evaluación.

Esquema de puntuación.

El plan de pruebas se acompaña de una propuesta de puntuación que se basa en los criterios de evaluación que se definen en el apartado “**Evaluación**”.

Gestión y cauces de comunicación.

Toda la información estará disponible para todos los competidores y expertos en el área de documentación de Spainskills 2015 en el portal sobre la formación profesional: <http://.todofp.es>

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

EVALUACIÓN

La evaluación de cada módulo que forma el Test Project, será realizada por los miembros del jurado, siguiendo estrictamente los criterios de evaluación objetivos designados para cada prueba o módulo.

Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación se establecen de acuerdo con lo siguiente:

Módulo	Nombre	Duración (horas)	Evaluación objetiva (puntos)
A	Configuración y programación	14	70
	Configuración y programación del PLC		40
	Configuración y programación del Variador		10
	Configuración y programación del sistema HMI de visualización		20
B	Detección de fallos	2	10
C	Puesta en marcha del conjunto	4	15
Limpieza, organización y cumplimiento de normativa de Seguridad		0	5
TOTAL		20	100

Los tiempos indicados contemplan el tiempo dedicado a la evaluación individualizada prevista para cada uno de los módulos.

Especificaciones de evaluación.

Todos los criterios que forman parte de la evaluación de cada uno de los módulos serán evaluados única y exclusivamente de manera objetiva, no siendo aplicable una evaluación subjetiva en ninguno de ellos.

Procedimiento de evaluación.

- Se realizarán unas plantillas de evaluación para cada módulo, éstas plantillas serán diseñadas por el jurado responsable de la preparación y evaluación de las pruebas.
- Una vez finalizado cada uno de los módulos, se procederá a la evaluación de los mismos, basándose en una plantilla que contendrá todos los criterios a evaluar para cada módulo con su puntuación correspondiente.

SEGURIDAD Y SALUD

Con el objetivo de minimizar al máximo el riesgo de accidente es necesario el uso de diferentes medidas de seguridad utilizando equipos de protección individual (EPI's) relacionados con la profesión, como son:

- Guantes de protección deben ser utilizados cuando se manejen materiales con probabilidad de causar daño.
- Guantes de protección contra riesgo eléctrico deben ser utilizados cuando se lleven a cabo trabajos en tensión.
- El lugar de trabajo debe ser mantenido en condiciones apropiadas de orden, limpieza y seguridad, sin objetos ni cables que puedan ocasionar tropiezos.

En todo caso, el competidor debe tener conocimiento y respetar durante toda la competición lo especificado en las descripciones de seguridad y salud que a continuación se referencia:

- TP19_Módulo D - Reglamentación de seguridad e higiene profesional -
- Reglas de la competición.
- Normas de seguridad y salud.
- Descripción de los equipos de protección personal:
 - Prendas de trabajo: Se deberán utilizar durante la estancia en la zona de competición prendas de uso habitual en el desarrollo de la profesión.
 - Prendas de protección: No procede.
 - Protección de manos: Guantes de protección deben ser utilizados cuando se manejen materiales con probabilidad de causar daño (manipulación de cables, herramientas de corte, etc.). Por otro lado guantes de protección contra riesgo eléctrico deben ser utilizados cuando se lleven a cabo trabajos en tensión.
- Administración de la zona de competición: El lugar de trabajo debe ser mantenido en condiciones apropiadas de orden, limpieza y seguridad, sin objetos ni cables que puedan ocasionar tropiezos.
- Comportamiento peligroso: Según normativa de seguridad y salud y de la competición.
- Seguridad contra incendios: Según normativa de seguridad y salud y de la competición.
- Primeros auxilios: Según normativa de seguridad y salud y de la competición.
- Sustancias químicas: No procede.
- Higiene: Según normativa de seguridad y salud y de la competición.
- Seguridad eléctrica: Según normativa de seguridad y salud y de la competición.

- Seguridad de maquinaria: Toda maquinaria utilizada deberá cumplir las normativas CE.

Es responsabilidad del Jefe de Jurado distribuir entre todos los miembros del jurado, toda la normativa de seguridad y salud concerniente debidamente actualizada.

Materiales y equipamiento

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

Lista de infraestructuras.

La lista de infraestructuras incluye la relación y unidades de materiales, herramientas y equipos con la referencia y fabricante, necesarios para completar los diferentes módulos que forman el plan de pruebas. Esta lista se reflejará en la lista de infraestructuras.

Al finalizar la competición, los expertos deberán revisar esta lista de infraestructuras para aconsejar sobre la ampliación o no de espacio y equipamiento en la próxima competición.

Materiales, herramientas y equipamiento que aportan los competidores.

Todos los materiales y equipos necesarios para la construcción del plan de pruebas durante la competición será suministrados por la organización, pero los competidores deberán aportar las herramientas y equipos de medida necesarios para su elaboración y comprobación, todo deberá cumplir con la normativa CE vigente y los miembros del jurado se encargaran 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

Para la competición serán necesarias una serie de EPI's, según se establece en el documento Normas de seguridad y salud, en donde se indican las que son obligatorias y las que son recomendadas.

Los equipos de protección individual (EPI's) necesarios para desarrollar los distintos módulos que componen la prueba, deberán ser aportados por cada competidor, y serán examinados por un grupo de expertos, designado por el jefe de expertos, los cuales, comprobaran que éstos cumplen con las especificaciones dadas según las normas CE.

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

Materiales, herramientas y equipamiento que aportan los miembros del jurado.

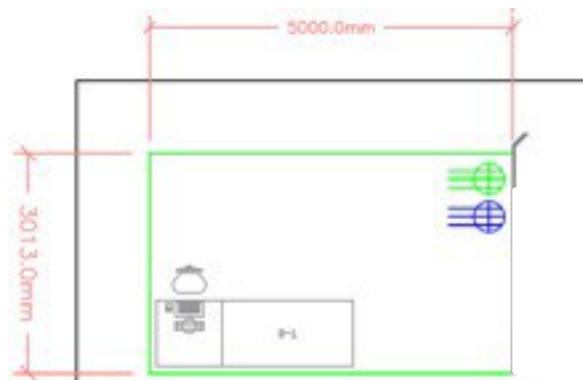
Los miembros del jurado deberán aportar su propio Equipo de Protección Individual (EPI) para su uso durante la competición, así como las herramientas de trabajo en base al listado que aparece en la lista de infraestructuras,

Materiales, herramientas y equipamiento prohibidos en el área de competición.

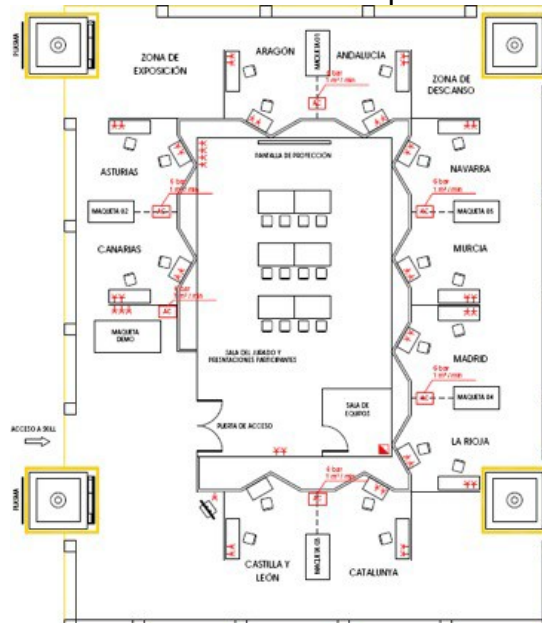
- El competidor no podrá hacer uso en ningún momento durante la competición de equipo alguno de almacenamiento de datos (teléfono móvil, memoria, discos, cámara de fotos, etc.).
- En ningún momento ni el competidor ni ningún miembro del jurado podrá incorporar o extraer documento, fotografía, video, herramienta o cualquier otro objeto del lugar de la competición.
- Durante todo el tiempo que dure la competición, el competidor tiene terminantemente prohibido establecer comunicación alguna con personal externo a la competición, en caso estrictamente necesario, éste podrá solicitar la presencia del jefe de equipo de su CC.AA.

Diseño del área de competición.

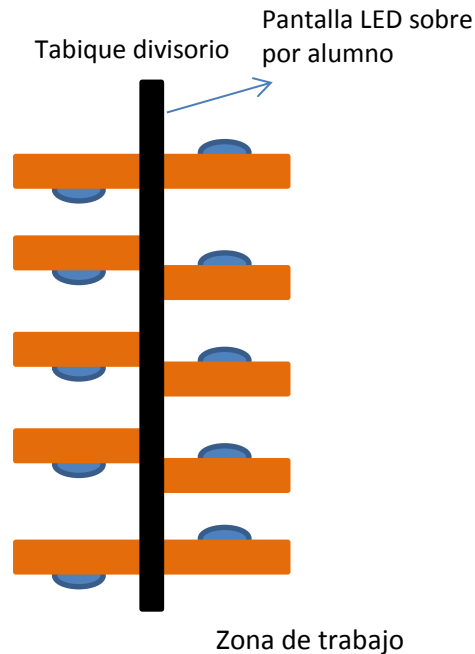
A modo de ejemplo se presenta la forma y medidas del espacio de trabajo que en la competición se destina para cada competidor.



El conjunto de la competición se desarrolla con una serie de espacios como sala de reuniones, almacén de equipos, sala de taquillas para los competidores, sala de taquillas para los miembros del jurado, etc. También y a modo de ejemplo se presenta la distribución realizada en la última competición nacional.



Zona de trabajo de los alumnos.



Difusión.

Poder disponer de una pantalla para poder visualizar películas, presentaciones, fotografías, explicaciones, etc, para poder explicar contenidos de la competición, relación con el sistema educativo de formación profesional, salidas profesionales dentro del entorno productivo.

Sostenibilidad.

Para rentabilizar los equipos de prueba se dispondrá de un equipo o maqueta para cada dos competidores, realizando turnos equitativos de prueba.

En el módulo de búsqueda de averías en cuadro eléctrico, se dispondrán de tres o cuatro cuadros eléctricos, dependerá del número de competidores participantes, para que de forma rotativa los competidores puedan realizar éste módulo.