



# AndalucíaSkills

## DESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 18 - Instalaciones Eléctricas 2023

## 18 – Instalaciones Eléctricas

### ➤ 1.- Objetivos específicos de la modalidad de competición “Instalaciones Eléctricas”

El campo de las **Instalaciones Eléctricas**, está ampliamente representada en la Formación Profesional, fiel reflejo la actividad económica ligadas a las Instalaciones Eléctricas en todos los sistemas económicos desde el primario hasta el industrial, por eso constituye una modalidad de suma importancia y de gran interés para los Centros Formativos de nuestra comunidad que imparten los Ciclos Formativos relacionados con las Instalaciones Eléctricas.

Las destrezas que se ponen a prueba están relacionadas con las instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados en viviendas, oficinas, edificios comerciales, industriales, agrícolas, mecanizados, etc., aplicando la normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales.

Para completar la prueba se pondrán en práctica un gran número de competencias y habilidades relacionadas con el perfil profesional asociado a las Instalaciones Eléctricas.

AndalucíaSkills es un excelente punto de encuentro entre alumnado, profesores y empresas del sector, que permite promover la excelencia, la mejora y la aplicación de nuevas técnicas en los trabajos relacionados con las Instalaciones Eléctricas, tanto por el desarrollo propio de la prueba como por lo que implica su preparación y su evaluación.

Como objetivo importante está el de unificar criterios de calidad que promuevan, como ya hemos dicho, la calidad y la excelencia en alumnos y profesores, y por tanto la mejora de la práctica docente.

De forma General, la modalidad de “Instalaciones Eléctricas” presenta los siguientes objetivos:

- Promocionar y potenciar la Formación Profesional.
- Estimular al alumnado de Formación Profesional en su rendimiento académico y profesional.
- Reconocer y estimular la labor del profesorado en los centros educativos de formación profesional.
- Colaborar en su actualización científico-técnica.
- Potenciar la relación entre los centros educativos y las empresas.
- Proporcionar un punto de encuentro para el alumnado, los profesionales y las empresas de este sector.
- Seleccionar al alumno que representará a la Comunidad Autónoma de Andalucía en el Campeonato Nacional de Formación Profesional “SpainSkills 2021”.

## ➤ 2.- Instrucciones generales para el desarrollo de la competición

La competición consistirá en una instalación eléctrica y automática en superficie simulando una instalación eléctrica y automática en un entorno de viviendas, local o pequeña industria, que contendrá como máximo los siguientes elementos:

- Mecanizado e instalación de envolventes, tubos y canaletas según un plan específico.
- Montaje Eléctrico: bases de enchufe y varios tipos de iluminación con diferentes tipos de control.
- Montaje de sistemas eléctrico avanzado formado por equipos convencionales e incluso equipos con posibilidad IoT.
- Montaje de automatismos programados: control de motores mediante contactores y relés auxiliares.
- Instalación, configuración, ajuste y programación de dispositivos eléctricos asociados a las instalaciones eléctricas, tales como LOGO! u otros dispositivos.
- Detección de fallos y medidas de verificación.

La prueba constituye una instalación completa formada por varias fases que se evaluarán de forma independiente.

Las instrucciones generales sobre el desarrollo de la competición se establecen el punto 6 del documento “Normas de Competición AndalucíaSkills”.

Las instrucciones para la competición de “Instalaciones Eléctricas” se indican a continuación:

Esta es una modalidad de competición Individual.

- La competición se realizará durante 2 días de forma continua con los correspondientes periodos de descanso, pudiendo ampliarse según organización general.
- Se establecerán puestos de trabajo formados por “cabinas” de 1500mm x 1200 mm x 2400 mm (ancho x fondo x alto) de aglomerado laminado, la instalación se llevará a cabo en dos lados de las mismas.
- La Asignación de los puestos de trabajo se realizará por sorteo.

- Aunque existirá libertad en el desarrollo durante la competición, existirá una secuenciación temporal natural que se debe mantener para realizar los trabajos que faciliten la evaluación de las diferentes fases.
- Según las normas generales de la competición, se garantizará que el Plan de la Prueba sea conocido por todos los aspirantes a la misma vez, tanto la prueba provisional como el definitivo.
- Antes de iniciar la competición se informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas, y los periodos definitivos de trabajo. En este acto se elegirán los miembros del jurado, se asignarán las tareas a los mismos y se informarán sobre los medios y procesos de evaluación.
- Antes del comienzo de la competición se establecerá un periodo de mínimo de 1 hora donde el competidor y tutor se familiarizará con el puesto de trabajo, los materiales, recursos y con el Test Proyecto o Plan de la Prueba definitivo, así como con la hoja de calificaciones. El Plan de la Prueba definitivo podrá modificar el provisional según necesidades de la organización en no más de un 30%.
- Los materiales para completar la prueba serán los mínimos necesarios e iguales a todos los participantes para fomentar el uso responsable de los mismos, si bien en caso de que fuese necesario se facilitarían más material, en la medida de lo posible, con la consiguiente penalización.
- Durante la competición, no está permitido el uso de dispositivos de comunicación móviles, ni demás equipos electrónicos, salvo si fuese necesario para el desarrollo de la prueba.
- No se podrá sacar el Plan de la Prueba ni ninguna parte de él de la competición, ni establecer comunicación directa con el tutor u otras personas que puedan perturbar el normal desarrollo de la competición durante el periodo de competición. En los periodos de descanso y comida si se podrá establecer comunicación entre el tutor y competidor.
- Deberán mantenerse las normas de seguridad y salud en todo momento de la competición.
- Los miembros de jurado deberán ser los **propios tutores** asignados por sorteo junto con profesionales del sector o representantes de los patrocinadores en el caso de que los hubiese.

- Con el fin de dividir y facilitar las tareas de evaluación y supervisión se crearán diferentes equipos para la evaluación de los diferentes módulos y tareas.
- Todos los horarios durante la competición podrán ser modificados, por motivos de organización e informados a todos los competidores y/o tutores.
- Los patrocinadores que de momento colaboran con nosotros son provisionales y se podrán incluir algunos más.

### ➤ 3.- Competencias requeridas

#### **3.1.- Requisitos académicos: Ciclos formativos desde los que se puede participar.**

Estar o haber cursado alguno de los siguientes Ciclos Formativos en centros de Andalucía sostenidos con fondos públicos:

- CFGM Instalaciones Electrotécnicas y Automáticas.
- CFGS Sistemas Electrotécnicos y Automatizados.
- FPB Electricidad y Electrónica.
- CFGM Instalaciones de telecomunicaciones.

#### **3.2.- Aspectos a tener en cuenta para la participación en la competición.**

El competidor deberá poseer conocimientos y habilidades en el desarrollo de las siguientes actividades.

- Instalación de medios de canalización de instalaciones eléctricas tales como canaletas y tubos.
- Toma de Medidas, mecanizado y marcado de materiales y equipos de las instalaciones eléctricas. Cajas de derivación, Cuadros, luminarias, etc.
- Doblado manual de tubos rígidos de PVC.
- Medida y replanteo de instalaciones.
- Interpretación de planos, esquemas y manuales de instalaciones y equipos.
- Montaje de cuadros eléctricos y de sus elementos de mando y protección trifásicos y monofásicos.
- Cableado y conexionado de dispositivos de control y de fuerza.
- Configuración de equipos de instalaciones eléctricas.

- Instalar equipos eléctricos como contactores, relés auxiliares, relés térmicos, teleruptores, reguladores, temporizadores, detectores, actuadores, etc...
- Configurar y programar relés programables.
- Diagnosticar y verificar averías o disfunciones de las instalaciones eléctricas.
- Reparar problemas y averías en las instalaciones eléctricas.
- Seguridad y salud: El competidor deberá conocer y respetar las medidas de protección, seguridad y salud en el uso de maquinaria, materias primas y espacios de esta prueba. Así como conocer el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la normativa de Riesgos Eléctricos en el puesto de trabajo.
- Ciertos conocimientos de inglés técnico.

#### ➤ 4.- Descripción de las pruebas

La prueba constará de la instalación simulada en la cabina de trabajo de una vivienda o local comercial que estará constituida por los diferentes módulos:

##### **Módulo I: Instalación Cuadro Principal.**

- Fijación y mecanizado de cuadro eléctrico.
- Instalación y conexionado de dispositivos de protección trifásicos y monofásicos.
- Instalación y conexionado de dispositivos de control como telerruptores, contactores, reguladores, etc...
- Utilizar adecuadamente y según plan de trabajo el color, tipo y diámetro de los conductores.
- Utilizar técnicas de conexionado adecuadamente, punteras, etc.

##### **Módulo II: Instalación Circuitos Alumbrado, Fuerza y emergencia.**

- Interpretación de los esquemas de conexionado y montaje de los dispositivos, así como el análisis de su funcionamiento.
- Fijación y mecanizado de elementos de distribución, canales, tubos, cajas de derivación y de mecanismos.
- Instalación y conexionado de dispositivos de control, mando, receptores e iluminación.
- Corte de canaletas, doblado de tubos, apertura de agujeros y mecanizados de elementos de las instalaciones eléctricas.

- Interpretación de la documentación técnica de los dispositivos y elementos utilizados.
- Programación y configuración de los dispositivos y elementos utilizados tales como relés programables tipo Logo.
- Instalación de circuitos de mando, fuerza e iluminación y su control mediante diferentes dispositivos.

### **Módulo III: Instalación de un sistema automático.**

- Interpretación de los esquemas de conexionado y montaje de los dispositivos, así como el análisis de su funcionamiento.
- Fijación y mecanizado de elementos de distribución, canales, tubos, cajas de derivación y de mecanismos.
- Instalación de un subcuadro eléctrico trifásico y de sus elementos de protección.
- Instalación y conexionado de circuitos de fuerza mediante contactores.
- Instalación y conexionados circuitos de mando mediante relé programable, finales de carrera, pulsadores, etc.
- Instalación, conexionado y programación de relés programables.
- Instalación y conexionado de relés auxiliares.
- Instalación y conexionado de lámparas de señalización.

### **Módulo IV: Medidas de aislamiento y verificación de la instalación.**

- Comprobación de aislamiento y continuidad de las instalaciones eléctricas.
- Verificación del funcionamiento y búsqueda y detección de fallos.

Todos estos módulos deben ser realizados según la planimetría y las especificaciones establecidas en el Plan de la Prueba de Trabajo utilizando de manera responsable, sostenible y segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos.

### **➤ 5.- Criterios de evaluación de la competición**

Los criterios de evaluación en la modalidad de competición 18 “Instalaciones Eléctricas” están divididos **en bloques**, estos bloques son comunes y transversales a diferentes módulos de la prueba.

Los criterios de evaluación establecidos están inspirados en la pasada edición de WordSkills y SpainSkills y pretenden promover la excelencia en los trabajos y la preparación para las siguientes competiciones.

Para asegurar la transparencia se le entregará a cada concursante la misma hoja de evaluación usada por los miembros del jurado al inicio de la prueba.

Cuando el participante acabe la instalación se le tomará tiempo y se procederá, junto con los miembros del jurado (como mínimo 2), a la conexión y puesta en marcha.

No se realizará prueba de funcionamiento si existe un cable de alimentación conectado por el concursante, sin permiso de los miembros del jurado.

La forma de puntuar se realizará por bloques y se establecen los siguientes criterios para cada bloque:

### **Bloque A: Seguridad (eléctrica y personal)**

Este bloque se evaluará en cada sesión de trabajo y estarán asociado a **no incumplir** las medidas de protección y **mantener el orden y limpieza** en el lugar de trabajo.

Las medidas básicas de protección son las siguientes:

- Cortes, taladros y manipulación de canalizaciones, cajas y cuadros: utilizar guantes, gafas y protección auditiva.
- Cableados: utilizar guantes.
- Mediciones de puesta en servicio: guantes.
- En toda la competición: pantalón largo de trabajo, camisa o polo de trabajo y botas de seguridad.
- Uso adecuado de la herramienta eléctrica y manuales.
- Mantener en orden y limpieza el puesto de trabajo.
- Se recomienda el uso de protección auditiva durante todas las fases para facilitar la concentración.

### **Bloque B: Proceso de Puesta en Marcha**

Como existen varias partes diferenciadas de la instalación para cada parte de la instalación y para su puesta en marcha habrá que:



- Tener todas las envolventes de esa parte de la instalación completamente acabadas, todos los equipos instalados y las tapas y cajas en su lugar.
- Tener la instalación eléctrica de esa parte segura, cuando se solicite la puesta en tensión, todos los conductores conectados.
- Mantener una práctica segura al verificar el funcionamiento de los circuitos.
- Verificar de forma segura el funcionamiento de la prueba.
- No producir cortocircuitos ni derivaciones a tierra.
- Que exista continuidad en el conductor de protección de todos los dispositivos que lo necesitan de esa parte.

### **Bloque C: Funcionamiento**

La verificación del funcionamiento y su calificación se hará por cada una de las partes que posee la prueba de forma independiente.

- Se valorará el funcionamiento de cada una de las partes que conforman la prueba.

Aunque la comprobación del funcionamiento se realizará de forma individual debe cumplirse el bloque B para poder realizar la verificación y puesta en tensión de la parte de la prueba a verificar.

Si se finaliza la prueba con antelación al periodo máximo, se podrá utilizar el tiempo restante para encontrar y corregir el fallo, siempre y cuando no se sobrepase el periodo máximo de la prueba. En este caso la calificación del apartado o apartados con el fallo se reducirá la puntuación en el caso de que se corrigiera en tiempo.

### **Bloque D: Medidas, nivelación y plomada**

Las tolerancias a usar para los criterios de medida son como sigue:

- $\pm 2$  mm para cualquier medida entre 0 y 500 mm
- $\pm 3$  mm para cualquier medida de más de 500 mm
- La tolerancia aceptable para los criterios de verticalidad y nivel es que la burbuja esté entre las marcas del medidor de nivel de burbuja del tamaño adecuado.

### **Bloque E: Instalación de equipos y canalizaciones**

- Ubicación y conexionado de todos los equipos de los diferentes tableros.
- Fijación de los equipos y cableados de forma segura.
- Canalizaciones mediante canaletas y tubos, se valorará la separación entre las juntas, la solidez de las mismas, la limpieza del corte, el mecanizado de las uniones.
- Para los Tubos de PVC se tendrá en cuenta los radios de curvatura, no inferiores a 6 veces el diámetro externo del conductor, que sean uniformes y sin pliegues y que las grapas están uniformemente espaciadas y cumplen las distancias máximas. Se establecen por buenas las distancias de 25 cm entre gramas y de máximo 5 cm de otros elementos de la instalación.
- Instalación correcta de los elementos de unión entre tubos, canaleta y cableado.
- Fijación de cables directamente mediante elementos auxiliares.

## Modulo F: Cuadros, Circuitos, cableado y terminales

- Uso correcto de las secciones y códigos de colores según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la descripción técnica de la prueba.
- Orden y limpieza de instalación de cuadros, cajas y canaletas
- Orden y limpieza de la instalación del cableado sin cruzamientos y en tramos verticales y horizontales, etc...
- Uso de punteras y elementos auxiliares para el guiado y conexionado de los cuadros.
- Que los conductores estén conectados de forma segura sin mostrar cobre desnudo y que soporten una ligera tracción.

### 5.1. – Esquema de Calificación.

La distribución de la calificación de los criterios de evaluación se ha realizado teniendo en cuenta la dificultad técnica y habilidades necesarias para completarla, el total de la puntuación será de 100 puntos.

Bloque	Descripción	Valor
A	Seguridad (eléctrica y personal)	10
B	Proceso de Puesta en Marcha	10
C	Funcionamiento	40
D	Medidas, nivelación y plomada	10

E	Instalación de equipos y canalizaciones	15
F	Cuadros, Circuitos, Cableado y terminaciones	15

Para la calificación se facilitarán las hojas de calificación, donde estarán todos y cada uno de los puntos a tener en cuenta para la misma junto con los criterios para cada punto.

Existirán dos tipos de calificaciones para cada subapartado, uno que se establece entre “*si o no*” y otro, que se valorará de 0 a 3.

Tanto una calificación como otra deberán ser consensuada o a través de una media por los miembros del jurado que evalúen este módulo.

Algunas calificaciones, como por ejemplo la claridad y orden del cuadro eléctrico sólo se evaluarán si poseen todos los elementos y estos están conectados de cada cuadro.

Para otras medidas, por ejemplo de distancia, nivelación, conexionado, etc..., se seleccionarán algunos dispositivos al azar, comunes a todos los participantes y se realizarán sobre estos elementos la verificación.

## ➤ 6.- Equipos y materiales que deben aportar los competidores

Descripción:

- Juego de destornilladores.
- Juego de alicates.
- Juego de herramientas de corte (tijeras, cuchillo de electricista, arco de sierra,...).
- Nivel de burbuja.
- Flexómetro.
- Muelle para doblado de tubos de PVC de 20 mm.
- Pistola de aire caliente (decapador).
- Guía pasacables,
- Equipo de mecanizado (granete, martillo, escuadra, limas, ...).
- Atornilladores de batería.
- Taladradora portátil (230 V) con un juego de brocas de acero y madera.
- Juego de fresas de diferentes diámetros.
- Ingletadora manual.

- Tenazas de terminales de puntas.
- Escalera de 4 peldaños.
- Polímetro digital.
- Alargadera enrollable.
- Cuadro de 4 elementos con interruptor diferencia 2x 40 /30mA e interruptor magnetotérmico de 1x20A + N con manguera de conexión en alimentación + clavija chuco, y en salida manguera de conexión con clavija chuco hembra.
- EPI: guantes, gafas, botas de seguridad, protección auditiva y ropa de trabajo.
- Equipo de limpieza, cepillo y recogedor.
- Ordenador portátil con el Logo soft confort v8.2 (sin ningún ejercicio resuelto).
- Cable de red para pasar el programa al Logo.

## ➤ 7.- Requisitos específicos de seguridad y salud

En este apartado se tendrá siempre en cuenta lo descrito en el documento de las Normas de la Competición.

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad, aplicando las medidas de seguridad en las instalaciones eléctricas, herramientas, empleando los EPIs correspondientes especificados en el siguiente apartado y las medidas de limpieza y orden.

### 7.1.- Equipos de protección Individual, EPI's.

Durante la competición los competidores deben cumplir las normas de seguridad y salud asociadas a este tipo de trabajos, estas serán:

- Para Cortes, taladros y manipulación de canalizaciones, cajas y cuadros: utilizar guantes, gafas y protección auditiva.
- Para cableados, utilizar guantes y protección auditiva.
- Para mediciones de puesta en servicio: guantes.
- En toda la competición: pantalón largo de trabajo, camisa o polo de trabajo y botas de seguridad.

Normas Generales de seguridad.

- Bajo ningún concepto se realizarán trabajos en tensión, salvo trabajos de programación con tensión de seguridad.
- Las pruebas en tensión se realizarán bajo la supervisión de miembros del jurado y previa verificación visual de que la instalación se encuentra finalizada, todas las tapas y cajas tapadas y todos los cables conectados, además de verificar que no existe continuidad entre fase-neutro, fase-tierra y neutro-tierra.
- Administración de la zona de competición: Los competidores deberán mantener su zona de trabajo libre de obstáculos y el suelo de su zona despejado de todo material, equipo o elemento susceptible de provocar tropiezos, resbalones o caídas de alguien.
- Comportamiento peligroso: Si el competidor no cumple las indicaciones o instrucciones de seguridad podrá incurrir en pérdida de puntos por seguridad. Varias prácticas no seguras que se den de forma continuada podrán tener como resultado la separación temporal o permanente del campeonato.
- Seguridad contra incendios: Los competidores deberán ser muy cuidadosos cuando se utilicen herramientas que puedan producir chispas y calentamiento de materiales que puedan ser inflamables, deben poner especial atención a las señalizaciones y localización del equipamiento contra incendios.
- Primeros auxilios: la zona de competición dispondrá de un botiquín de primeros auxilios de fácil acceso y todos los días se verificara que dispone de lo necesario.
- Higiene al finalizar la jornada de competición cada competidor dejara limpia su zona de trabajo.
- Seguridad de maquinaria todas las máquinas deben cumplir con las normas CE y control de seguridad eléctrica.

## **7.2.- Verificación de equipos y comprobaciones de seguridad.**

Los miembros del jurado designados, vigilarán y garantizarán la seguridad del funcionamiento de los equipos y máquinas y se encargará verificar que:

- La ropa de trabajo y uso de los EPI's cumple con lo especificado en el apartado 7.1 de estas descripciones técnicas.
- Se utilizan de forma adecuada las herramientas y aparatos de medida 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.

## 8.- Planificación de la competición.

Planificación provisional.

Módulo	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
	Jornada Inaugural Cheking materiales y sorteo puestos			
Módulo I		5 h	3 h	
Módulo II			1 h	
Módulo III		3 h	3 h	
Módulo IV			1 h	
				Jornada de Clausura
<b>Total de horas</b>		<b>8 h</b>	<b>8 h</b>	<b>16 h</b>

Planificación de la calificación de los diferentes bloques.

Bloque	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
A		Se llevará a cabo a lo largo de toda la prueba		
B			Al solicitar la puesta en marcha	
C			Una vez solicitada la verificación	
D		Al final del día 2		
E		Al final del día 2		
F			Tras la finalización de la prueba	
<b>Calificación fina</b>			<b>Al final del proceso completo</b>	<b>Proclamación de resultados</b>

## 9.- Jurado

Una parte importante del campeonato y de “Las Skills” en general es promover sus valores, que son:

- Justicia.
- Integridad.

- Excelencia.
- Innovación.
- Cooperación.
- Diversidad.
- Y Transparencia.

Y la mejor forma de promover estos valores es hacer partícipes de la competición no sólo a los competidores si no a sus tutores, para que por un lado se sientan miembros activos de la competición y de sus valores, y por otro lado, puedan enriquecerse con la experiencia de formar parte del jurado y de la evaluación y calificación de los competidores, para poder incorporar esta experiencia en sus prácticas docentes.

Se nombrarán, por sorteo dos o más equipos de jurados constituidos mínimo por 3 personas cada equipo de jurado más un secretario.

En el caso de que exista un representante del sector profesional o de los patrocinadores, estos formarán parte del jurado, completándose los mismos con tutores.

El experto de la competición actuará como presidente y será el coordinador de los jurados.

Se le asignarán diferentes bloques de calificación a cada jurado, con el fin de que el mismo bloque sea calificado por el mismo jurado para todos los participantes. Esta distribución permite repartir el trabajo entre los diferentes jurados.

En la evaluación de cada bloque, tendrán que estar presentes mínimo dos miembros.

Cuando el equipo de jurado deba evaluar a un competidor del que es tutor uno del jurado, este se abstendrá y en su lugar podrá actuar como tercer jurado el presidente.

Cada equipo de jurado emitirá una única evaluación por bloque y competidor. Cuando en un criterio subjetivo no exista consenso, se realizará la media.

De cada Bloque el jurado tiene que rellenar un acta y firmarla. Al final de la competición en una tabla Excel se introducen todos los apartados y se obtendrá la clasificación.