

V CAMPEONATO AUTONÓMICO DE FP

ANDALUCÍASKILLS 2018

10 - SOLDADURA

DESCRIPCIONES TÉCNICAS

N.º Modalidad 10 – Denominación oficial: SOLDADURA

1.- Objetivos específicos de la modalidad de competición.

La Modalidad de competición 10, denominada SOLDADURA, pertenece al Área de Actividad de Fabricación, de una amplia tradición en las competiciones autonómicas, nacionales e internacionales, persigue poner de manifiesto la excelencia en el trabajo de los competidores inscritos y, además, debido a la naturaleza de los procesos involucrados y del producto obtenido, permite el seguimiento de la competición por parte del público asistente y de los medios de comunicación.

La competición evaluará los trabajos prácticos y los conocimientos teóricos relacionados con la soldadura, que requerirá de los concursantes, la puesta en práctica de una amplia gama de conocimientos técnicos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante el concurso.

Los objetivos de los campeonatos de formación profesional AndalucíaSkills son:

- Promocionar y potenciar la Formación Profesional en Andalucía.
- 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 y colaborar en su actualización científico-técnica.
- Proporcionar un punto de encuentro para el alumnado, los profesionales y las empresas de este sector.
- Potenciar la relación entre los centros educativos y las empresas.
- Seleccionar al alumno/a que representará a la Comunidad Autónoma de Andalucía en el Campeonato Nacional de Formación Profesional Spainskills 2019.

2.- Instrucciones generales para el 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 denominado PLAN DE PRUEBAS O TEST PROJECT que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para realización de uniones soldadas, utilizando diferentes procesos de soldeo y en diferentes materiales, de acuerdo con las instrucciones técnicas y los requerimientos de las especificaciones de calidad, seguridad e higiene laboral y protección ambiental.

La competición valorará los conocimientos de los alumnos en cuanto a:

- La interpretación de información técnica relacionada con la soldadura, (planos, normas, símbolos ...)
- La realización de soldaduras en chapas, tubos, estructuras, recipientes a presión, por diferentes procesos, (soldeo al arco con electrodo revestido, soldeo MIG/MAG, soldeo TIG).
- El conocimiento de las propiedades de los materiales, las normas de seguridad e higiene laboral, y la sostenibilidad medioambiental relacionadas con el entorno de la soldadura.

El área de la competición de soldadura estará formada por diez puestos o cabinas de soldadura para un máximo de diez participantes que tendrán que realizar las soldaduras propuestas. Las cabinas se sortearán antes de que comience la competición y será la misma para todas las jornadas de esta.

La competición tendrá cuatro sesiones, que se detallan a continuación en el plan de pruebas, de varias horas de duración. Antes de la primera prueba el competidor tendrá un tiempo para familiarizarse con el equipo de soldadura y aclarar aquellas dudas que puedan surgir.

El Jurado es el órgano colegiado encargado de desarrollar las actividades necesarias para llevar a buen término las actividades incluidas en cada Plan de pruebas. El jurado es el responsable de la calificación de las pruebas.

En la medida de lo posible, se intentará que el jurado esté formado por personas que las empresas patrocinadoras dispongan para tal fin y/o profesionales del sector. De no poder contar con estas personas, el Jurado estará compuesto por los profesores tutores de los competidores y el experto. Todos los profesores tutores evaluarán a los competidores así que se irá rotando de tal manera que al final de la competición todos los tutores hayan evaluado.

Al comienzo de cada prueba se le entregará al competidor la documentación necesaria (planos) para el desarrollo de la misma y este deberá llevarla a cabo sin ningún tipo de ayuda.

Durante las sesiones de trabajo el competidor no podrá establecer contacto con el tutor.

Las dudas que puedan surgir en el desarrollo de la competición se trasladarán al experto, el cual las resolverá en primera instancia, y si fuera necesario, este las trasladará al presidente del Jurado.

Antes del comienzo de la competición todos los materiales, equipos y herramientas deben localizarse en cada puesto de trabajo, para permitir al experto verificarlas y valorar así su aceptación.

Durante el desarrollo de la competición, el Jurado podrá, en caso necesario, modificar parte del Proyecto inicial. El Jurado previa consulta con el experto de la especialidad y los tutores correspondientes, establecerá dichas modificaciones.

3.- Competencias requeridas.

Para participar como competidor en AndalucíaSkills, además de los recogidos en las Normas Generales, será requisito indispensable:

- Haber sido seleccionado por el centro docente en el que cursa o cursó sus estudios.
- Los participantes deben tener un máximo de 21 años cumplidos a fecha 31 de diciembre de 2018.
- Los participantes deben estar cursando, en centros de Andalucía sostenidos con fondos públicos, o excepcionalmente, haber superado alguno de los ciclos formativos que se relacionan a continuación:
 - CFGS de Construcciones Metálicas
 - CFGM de Soldadura y Calderería

COMPETENCIAS PRÁCTICAS NECESARIAS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA:

1. Entorno de trabajo – Higiene, Seguridad y Salud

Comprender y cumplir con las normas y leyes relativas a la salud, seguridad e higiene laboral en la soldadura y la industria de las construcciones metálicas.

- Describir los diversos equipos de protección personal (EPIs) requeridos para cualquier situación dada.
- Describir las precauciones en el uso seguro de las herramientas eléctricas.
- Describir las posibilidades de sostenibilidad en la soldadura y la industria de las construcciones metálicas.

Los competidores deberán ser capaces de:

- Generar y mantener un entorno de trabajo seguro y saludable.
- Desplazarse y actuar en el espacio de trabajo de forma que se eviten los accidentes.
- Aplicar los principios y normas de higiene, seguridad y salud en la soldadura y la industria de las construcciones metálicas.
- Identificar y usar los equipos de protección individual (EPIs) apropiados para cada trabajo.
- Usar las máquinas y herramientas de forma segura.
- Separar la basura y diversos metales para reciclar.

2. Soldadura

Conocer y comprender los diferentes aspectos relativos a las uniones soldadas:

- Describir los diferentes procesos de soldeo utilizados en la industria.
- Describir las técnicas disponibles para la unión por soldadura de diferentes materiales.
- Comprender la metalurgia básica de la soldadura.
- Describir los distintos métodos para los ensayos de las soldaduras y la cualificación de los soldadores.

Los competidores deberán ser capaces de:

- Leer e interpretar planos y especificaciones relativos a la soldadura y las construcciones metálicas.
- Puesta en marcha de equipos de soldadura, de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.
- Seleccionar el proceso de soldadura requerida según las instrucciones dadas.
- Establecer y ajustar los parámetros de soldadura según sea necesario:
 - La polaridad de soldeo
 - La intensidad de soldeo
 - La tensión de soldeo
 - La velocidad de alimentación de hilo
 - La velocidad de avance
 - Los ángulos de posición de la torcha, electrodo o varilla.
 - El modo de transferencia de metal
- Regular el equipo de soldeo para entregar la soldadura según las especificaciones requeridas.
- Realizar soldaduras en todas las posiciones sobre chapas, perfiles y tubos de diferentes materiales, y para todos los procesos propuestos, y que se detallan en las normas ISO2553 y AWS A3.0/A2.4:
 - (111) Soldeo manual al arco con electrodo revestido de chapas y perfiles de acero al carbono.
 - (135) Soldeo MAG de chapas y perfiles de acero al carbono.

- (136) Soldeo al arco con hilo tubular bajo protección de gas activo de chapas y perfiles de acero al carbono.
 - (141) Soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al carbono.
 - (141) Soldeo TIG de chapas y perfiles de acero al inoxidable.
 - (141) Soldeo TIG de chapas y perfiles de aluminio.
- Limpiar los cordones de soldadura, utilizando cepillos de alambre, cinceles, buriles, etc...

3. Materiales

Conocimiento y comprensión del comportamiento de los materiales:

- Describir las propiedades mecánicas y químicas de acero.
- Describir las propiedades y la clasificación de los consumibles de soldadura.

CONOCIMIENTOS TEÓRICOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA PRUEBA:

- Los conocimientos teóricos no se evalúan con una prueba específica.
- Son suficientes aquellos conocimientos necesarios para llevar a cabo los trabajos prácticos, que pueden incluir:
 - Lectura e interpretación de planos y símbolos de acuerdo a las normas ISO y AWS.
 - Selección de los materiales y consumibles adecuados durante la competición

4.- Descripción de las pruebas.

El “Plan de pruebas” o “Test Project” consiste en 4 módulos que serán evaluados de forma independiente al final de cada jornada.

Módulo 1: Probetas de soldadura.

Módulo 2: Estructura de acero al carbono.

Módulo 3: Soldeo de tuberías.

Módulo 4: Probetas de soldadura.

Módulo 1 – Probetas de soldadura

El ejercicio consistirá en la realización de varias probetas de soldadura. El competidor realizará las soldaduras en acero al carbono, según lo requerido en la documentación entregada, (planos, hoja de instrucciones, etc.)

- Tiempo: La duración del ejercicio será de 2 o 3 horas aproximadamente.
- Cantidad: 2 probetas de soldadura.

Una prueba consistirá en una soldadura a tope con el procedimiento SMAW.

El otro ejercicio consistirá en la soldadura de un perfil IPN sobre una chapa de acero con GMAW

- Procesos: Se hará una soldadura a tope con SMAW y otra soldadura en ángulo con GMAW
- Posiciones: Cada probeta se soldará según la posición descrita en la documentación.
- Espesor de la pletina: de 10 mm
- Espesor de la chapa 5 mm

- La IPN será de 100
- El competidor deberá presentar las probetas punteadas, antes de proceder a la soldadura. Una vez la coloque en posición de soldeo, no podrá moverlas hasta la finalización de la soldadura.
- A fin de regular la máquina, la organización proporcionará a cada competidor material de ensayo para cada una de las probetas.
- Las piezas de ensayo serán de la misma anchura y espesor que las piezas reales del proyecto, pero con una longitud inferior.

Módulo 2 – Estructura de acero.

El ejercicio consistirá en la realización de una estructura total o parcialmente cerrada de acero al carbono, soldada mediante TIG.

- Tiempo: 2 o 3 horas aproximadamente.
- Tamaño: dimensión global aproximada 200 mm x 200 mm x 250 mm.
- El espesor de las chapas utilizadas será de 3 mm.
- Para la regulación de máquina y ensayo, la organización proporcionará chapas de acero de la misma calidad y del mismo espesor que la del plan de pruebas.

Módulo 3 – Soldeo de tuberías

El competidor realizará la soldadura sobre tuberías de acero al carbono con el procedimiento TIG, según lo requerido en la documentación entregada, (planos, hoja de instrucciones, etc.)

- Tiempo: La duración del ejercicio será de 2 horas aproximadamente.
- Proceso: Se soldarán dos tuberías a tope con TIG.
- Posiciones: Las tuberías se soldarán según la posición descrita en la documentación.
- Material: Tubería de acero al carbono de 4 pulgadas.
- El competidor deberá presentar las tuberías punteadas, antes de proceder a la soldadura. Una vez la coloque en posición de soldeo, no podrá moverlas hasta la finalización de la soldadura.
- A fin de regular la máquina, la organización proporcionará a cada competidor material de ensayo, es decir, dos tuberías con una longitud diferente a la de la probeta pero de las mismas características.

Módulo 4 – Probeta de soldadura.

El ejercicio consistirá en la realización de varias probetas de soldadura. . El competidor realizará las soldaduras en acero al carbono, según lo requerido en la documentación entregada, (planos, hoja de instrucciones, etc.)

- Tiempo: La duración del ejercicio será de 2 o 3 horas aproximadamente.
- Cantidad: 2 probetas de soldadura.
 - Una prueba consistirá en una soldadura a tope con el procedimiento GMAW.
 - La otra prueba será la unión de una tubería a una chapa con el procedimiento SMAW
- Proceso: Se hará una soldadura a tope con GMAW y otra soldadura en ángulo con SMAW
- Posición: Se soldará según la posición descrita en el plano

- Material: Para la soldadura a tope (GMAW) pletinas de 10 mm y para la soldadura en ángulo (SMAW) tubería de 4 pulgadas y chapa de 5 mm
- El competidor deberá presentar las probetas punteadas, antes de proceder a la soldadura. Una vez la coloque en posición de soldeo, no podrá moverlas hasta la finalización de la soldadura.
- A fin de regular la máquina, la organización proporcionará a cada competidor material de ensayo para cada una de las probetas.

5.- Criterios de evaluación de la competición.

Cada prueba se evaluará individualmente al final de cada jornada y de la suma de todas estas pruebas saldrá la clasificación.

Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta son:

- Ensamblaje e interpretación de planos
- Inspección visual de las probetas
- Ensayos no destructivos

El incumplimiento de la normativa de seguridad, por parte del participante, podrá representar la descalificación del mismo de la competición.

La evaluación se realizará según criterios normalizados internacionalmente, siendo la Norma de referencia la UNE-NE-ISO 5817, (Uniones soldadas por fusión en acero (...) niveles de calidad para las imperfecciones) en nivel de calidad C.

Así mismo, cualquier ensayo o prueba será realizada según las Normas internacionales UNE-NE-ISO o AWS/ASME.

En la siguiente tabla se recogen los criterios de evaluación claros y concisos para realizar una correcta inspección visual.

Imperfección	Descripción	Tolerancia
1. Grieta	¿El cordón está libre de todo tipo de grietas?	No se permiten
2. Inicio y cráteres	¿Se han rellenado los cráteres del cordón de soldadura? (desde la coronación hasta el fondo del cráter)	≤ 1mm
3. Marcas de cebado	¿Está la pieza libre de marcas de cebado y contactos accidentales?	No se permiten

4. Limpieza de escoria y proyecciones	¿Está libre de escoria y proyecciones la superficie de la pieza?	Deberá eliminarse más del 99% de la escoria y las proyecciones
5. Marcas de amolado	¿Está libre la superficie de la pieza de marcas de repasado con amoladora, grata u otro tipo de proceso que mejore el estado superficial de la cara del cordón, así como de la raíz en la soldadura una vez terminada?	Una vez terminado el cordón, no se permitirá la eliminación de parte del mismo
6. Inclusiones	¿Está el cordón de soldadura libre de inclusiones? (escoria, metales, óxidos, etc)	Aplicar la norma ISO 5817
7. Sopladuras vermiculares	¿Está el cordón de soldadura libre de sopladuras vermiculares?	Aplicar la norma ISO 5817
8. Porosidad interna o superficial	¿Está el cordón de soldadura libre de porosidad?	Aplicar la norma ISO 5817
9. Mordeduras	¿Está el cordón de soldadura libre de mordeduras?	Se consideran $\geq 0'5$ mm
10. Solapamiento	¿Está el cordón de soldadura libre de solapamientos?	No permitido
11. Falta de penetración	¿Está el cordón de soldadura libre de faltas de penetración o de fusión en la raíz?	Aplicar la norma ISO 5817
12. Rechupe en la raíz	¿Está el cordón de soldadura libre de rechupes en la raíz?	Aplicar la norma ISO 5817
13. Exceso de penetración	¿La unión soldada tiene un exceso de penetración?	≥ 2 mm
14. Sobreepesor excesivo	¿Tiene el cordón de soldadura un sobreepesor excesivo?	(en ángulo) $\leq 3'0$ mm (a tope) $\leq 2'5$ mm
15. Desfondamiento	¿Tiene el cordón de soldadura desfondamientos o falta de metal de soldadura?	No permitido
16. Falta de alineación	¿Esta desalineada la unión soldada?	Aplicar la norma ISO 5817
17. Dimensiones de los cordones en ángulo	¿Las medidas del cordón están de acuerdo con las especificaciones dadas?	-0/+2 mm

18. Ancho excesivo en la cara de la soldadura (uniones a tope)	¿El ancho del cordón es uniforme y regular? (Comparación entre la parte más estrecha de la cara del cordón y la más ancha)	$\leq 2 \text{ mm}$
19. Falta de fusión	¿Hay falta de unión entre el cordón y el metal base, o entre dos cordones consecutivos?	No permitido
20. Empalme defectuoso	¿Está la zona de empalme de cordones libre de irregularidades?	Aplicar la norma ISO 5817
21. Perforación	¿Está la soldadura libre de agujeros por el hundimiento del baño de fusión?	No permitido

En el Módulo 1 y el Módulo 4, las soldaduras de cada probeta se evaluarán de forma individual.

Para el Módulo 2, cada costura se evaluará independientemente, siendo la puntuación final la media de los valores obtenidas en las diferentes uniones.

Cada Módulo tendrá una puntuación de 25 puntos, siendo la suma total de los cuatro Módulos 100 puntos. En el caso de no poder realizarse alguna de las partes de los diferentes Módulos o algún Módulo completo, esa puntuación será repartida proporcionalmente a las demás partes o Módulos.

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

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.

Cada participante traerá sus propias herramientas y elementos auxiliares, en las jornadas previas a la competición serán revisadas y se comprobará que no violan las normas incluidas en la descripción técnica. En caso de disputa se votará la aceptación o no del elemento en cuestión, la votación será efectuada por los expertos y la decisión adoptada será aquella que obtenga más del 50% de los votos realizados.

La caja de herramientas no puede superar 0,2 m³ de volumen y los 100 kg de peso. El número de herramientas no está limitado pero sí el peso total y el volumen del conjunto (0,2m³/100kg).

Cada participante debe aportar los siguientes equipos y herramientas:

- Gafas de protección transparentes.
- Careta de soldar con protección inactiva adecuada. Se permite el uso de caretas electrónicas.
- Botas de seguridad.
- Protección auditiva.

- Amoladora manual con protector, (máximo de 125 mm. de diámetro).
- Discos de corte y desbarbado adecuados al tamaño de la amoladora.
- Ropa de trabajo homologada para trabajos de soldadura.
- Guantes de trabajo homologados para trabajos de soldadura.
- Piqueta.
- Cinceles.
- Buriles y granetes.
- Limas.
- Cepillos de alambre.
- Martillo.
- Medidor de gargantas y espesores (galgas).
- Cinta métrica (flexómetro metálico).
- Llave inglesa de $\frac{3}{4}$ ".
- Calibre soldaduras.
- Tiza.
- Puentes.
- Apéndices.
- Gatos, entenallas y otros dispositivos de agarre.

Toda la ropa de trabajo y las herramientas deberán cumplir con las normas de seguridad vigentes.

Se pueden utilizar ayudas de alineación, siempre que se retiren después del punteado y antes del proceso de soldadura (gatos, entenallas..). En uniones a tope, se permitirán hasta un máximo de 3 puentes por probeta.

La publicidad que presenten ciertas herramientas o equipos, que pueda ser susceptible de entrar en conflicto con la del patrocinador de la Skill, deberá ser retirada o camuflada adecuadamente.

Esta lista es orientativa y no restrictiva, cada participante podrá añadir aquellas herramientas que precise para desarrollar el Test Project.

En caso de ser necesario cualquier otro utillaje o equipo, se comunicará con al menos 30 días de antelación a la realización de la competición.

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

A fin de asegurar la compatibilidad de los diferentes accesorios, (pistolas, antorchas, pinzas, tungstenos, mangueras, reguladores de intensidad, boquillas, toberas, etc...) con las máquinas proporcionadas por la organización, se prohíbe el uso de cualquier tipo de accesorio que no sea proporcionado por la organización.

Materiales, herramientas y equipamiento que aporta el 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.

7.- Requisitos específicos 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 EPIs correspondientes tales como calzado de seguridad, gafas de seguridad, protecciones auditivas, guantes y mascarillas. En caso contrario, después de haber sido avisado, si esta actuación por parte del competidor persiste, el jurado en aplicación de las Normas de la Competición podrá retirarle de la misma.

Cada competidor será el único responsable de cumplir todos los aspectos exigidos en el presente documento o cualquier otro que se presente. La Organización no suministrará ningún elemento indicado en el presente documento.

Para ello los competidores deberán estar familiarizados con las instrucciones de seguridad relativas a la seguridad eléctrica en general, seguridad de maquinaria industrial y electro-portátil así como herramientas manuales y los requisitos de los equipos de protección personal.