

---

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

---

# Spainskills

---

Modalidad de competición 38 Refrigeración y aire acondicionado

## Descripción Técnica

**Dirección General de Formación Profesional**

21/12/2018



## Índice

Índice .....	1
<b>1. Introducción a la modalidad de competición “Refrigeración y aire acondicionado” .....</b>	<b>2</b>
1.1. ¿Quién patrocina la modalidad de competición? .....	2
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales? .....	2
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales? .....	2
1.4. ¿En qué consiste la competición? .....	2
1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba? .....	3
1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba? .....	3
2.1. Definición de las pruebas .....	3
2.2. Criterios para la evaluación de las pruebas .....	4
2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud .....	4
2.3.1. Equipos de Protección Personal .....	5
2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad .....	5
<b>3. Desarrollo de la competición .....</b>	<b>6</b>
3.1. Programa de la competición .....	6
3.2. Esquema de calificación .....	6
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 .....	9
3.3.3. Herramientas y equipos con riesgos especiales .....	9
3.4. Protección contra incendios .....	9
3.5. Primeros auxilios .....	10
3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica .....	10
3.7. Higiene .....	10
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición .....	10





## 1. Introducción a la modalidad de competición “Refrigeración y aire acondicionado”.

La modalidad de competición nº 38 , denominada Refrigeración y aire acondicionado, de una amplia tradición en las competiciones 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 unos trabajos prácticos relacionados con la refrigeración y la climatización que requerirá a los concursantes poner en práctica una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante el concurso.

### 1.1. ¿Quién patrocina la modalidad de competición?

*La Empresa DANFOSS y la Asociación CONAIF, patrocinan la competición de Refrigeración y aire acondicionado, modalidad Oficial n.º 38 en su edición de 2019.*

### 1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

Estos profesionales ejercen su actividad en empresas instaladores y mantenedoras de instalaciones de refrigeración comercial e industrial, instalaciones de climatización y ventilación

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

La constante evolución que está sufriendo el sector de la refrigeración y la climatización, obliga al desarrollo de nuevos sistemas de producción de refrigeración mucho más eficiente energéticamente y técnicamente más complejos. Sistemas de producción de frío modulantes y adaptables a las necesidades puntuales de los diferentes servicios, control y monitorización de todos los sistemas involucrados en estos procesos, con diferentes tecnologías, son las herramientas que estos profesionales han de utilizar en el desarrollo de su actividad.

### 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 un trabajo práctico denominado Plan de Pruebas en SpainSkills 2019 (Test Project en las competiciones internacionales) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para montar un sistema de refrigeración y otro de climatización, así como un elemento de distribución de aire, realizando los procesos de mecanizado, montaje, acabado, cumpliendo las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.





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

- Interpretar información técnica incluida en planos, normas y catálogos (español e inglés).
- Conocer y saber utilizar con seguridad y corrección las herramientas y maquinaria necesaria para el montaje y puesta en marcha de las diversas instalaciones.
- Diversas habilidades en la conformación y unión de tuberías, construcción de conductos de aire, así como en programación y ajuste de termostatos electrónicos diversos.

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

- Operaciones básicas manipulación de tuberías.
- Montaje de diversos componentes frigoríficos.
- Conocimiento de realización de Prueba de estanqueidad, vacío, carga y recogida de refrigerantes.
- Procedimiento de puesta en marcha y regulación de instalaciones de frío y clima.
- Ajuste y optimización del rendimiento de instalaciones.
- Fabricación de conductos de fibra para climatización y ventilación.

## 2. Plan de Pruebas.

### 2.1. Definición de las pruebas.

El competidor deberá fabricar un evaporador cuya forma corresponderá con las letras de una palabra que se definirá, el cual tendrá que incorporar, junto con otros componentes y equipos, a una instalación frigorífica para ponerla en marcha. También tendrá que instalar un equipo de aire acondicionado y realizar de una figura de fibra para climatización o ventilación, utilizando de manera segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos.

Para ello, de acuerdo con las competencias necesarias y con los conocimientos relacionados, el trabajo práctico que se proponga requerirá, desplegar las siguientes actividades:

- Elaboración de letras/evaporador y su instalación sobre soporte.
- Montaje y puesta en marcha de instalación frigorífica incorporando el componente anterior.
- Montaje y puesta en marcha de equipo doméstico de aire acondicionado.
- Diagnóstico y reparación de averías eléctricas y/o frigoríficas
- Elaboración de una figura de conductos de ventilación.





La prueba consiste en unos proyectos modulares que se ejecutarán individualmente.

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.
- Sistema de calificación.
- Momento de la evaluación de los módulos.

## 2.2. Criterios para la evaluación de las pruebas.

El plan de pruebas irá acompañado de los correspondientes criterios de calificación basados en los siguientes criterios de evaluación

<b>Criterios de evaluación</b>		
A	<b>Medidas</b>	Se comprobarán que los distintos elementos elaborados mantienen las medidas y los márgenes de tolerancia admisibles de acuerdo con los planos correspondientes.
B	<b>Marcado y Trazado</b>	La distribución y alineación de los diversos componentes, se corresponderán con la documentación técnica de cada prueba.
C	<b>Acabado</b>	Comprobación de calidad en uniones, curvas y disposición de los diferentes componentes.
D	<b>Estanqueidad</b>	Comprobación de la estanqueidad de la instalación frigorífica y de climatización.
E	<b>Puesta en marcha</b>	El correcto orden y procedimiento de las distintas maniobras previas y durante la puesta en marcha serán evaluadas de acuerdo a las instrucciones establecidas para cada prueba.
F	<b>Uso de material</b>	El correcto uso de los materiales de fabricación suministrados, así como la cantidad utilizada será tenida en cuenta.
G	<b>Seguridad y limpieza</b>	Para la realización de las diversas pruebas se establecerán unos procedimientos de buenas prácticas evaluables.

## 2.3. Requerimientos generales 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 EPI correspondientes





tales como calzado de seguridad, gafas de seguridad, guantes y prenda manga larga, durante **todo** el tiempo que dure la competición.

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 herramienta manual y los requisitos de los equipos de protección personal.

### 2.3.1. Equipos de Protección Personal.

Los concursantes deben de emplear el siguiente equipo de protección personal:

- Ropa de trabajo. Obligatorio prenda superior de manga larga,
- Gafas de seguridad. Las transparentes serán válidas.
- Guantes soldadura (símbolo apto para soldar) y de trabajo.
- Zapatos de seguridad,

La ropa debe llevarse de tal forma que no entre en contacto con las partes de las máquinas rotativas o el material que se vaya a trabajar.

### 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 las máquinas y herramientas y se encargará del trabajo seguro y productivo de estas, asegurándose de:

- Conectar las máquinas y herramientas correctamente y con seguridad.
- Establecer un protocolo de orden y limpieza.
- Informar de cualquier anomalía detectada en las máquinas o herramientas.
- Consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato, en caso de duda sobre la utilización del equipo.
- Desconectar la máquina de la red de alimentación antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado.
- Mantener las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantener las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Emplear de forma correcta los dispositivos de seguridad y resguardos.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...).
- Guardar las herramientas y cajas de herramientas en los lugares designados.
- Parar la máquina e informar inmediatamente al supervisor del taller cuando se oigan sonidos no usuales o ruido injustificados.
- Asegurarse de que el material no obstruye la zona de competición adyacente de otro concursante y que sus actuaciones no dificultan su trabajo.





### 3. Desarrollo de la competición.

#### 3.1. Programa de la competición.

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas, dividida en módulos para facilitar su ejecución y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa. **(El siguiente esquema se presenta SOLAMENTE A MODO DE EJEMPLO).**

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1	Día 2	Día 3	horas
Módulo I: Elaboración y montaje sobre panel de evaporador (letras) y colectores traseros.	8			8
Módulo II: Montaje y puesta en marcha instalación frigorífica.		6		6
Módulo III: Montaje y puesta en marcha equipo de aire acondicionado doméstico.		2	4	6
Módulo IV: Diagnóstico de averías eléctricas y/o frigoríficas.			2	2
Módulo V: Construcción figura conductos fibra.			2	2
TOTAL	8	8	8	24

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.

#### 3.2. Esquema de calificación.

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con el siguiente esquema:

Criterios de evaluación	Módulos					Total
	I	II	III	IV	V	
A Medidas.	5				3	8
B Marcado y trazado.	2	5	8			15
C Acabado.	3	5	2		2	12
D Estanqueidad.	5	5	5			15
E Puesta en marcha.		10	10	10		30
F Uso de material.	3	3	3		3	12
G Seguridad y limpieza.	2	2	2		2	8
TOTAL	20	30	30	10	10	100





#### **A. Medidas.**

Para valorar este criterio se tendrán en cuenta las medidas indicadas en el plano de las letras y en el de la figura de fibra. En las letras la tolerancia será de  $\pm 2\text{mm}$  y en el de la figura de  $\pm 5\text{mm}$ . Se medirán las cotas que se seleccionen y la valoración será ok o no ok, sumando los puntos correspondientes hasta el máximo establecido para este criterio.

#### **B. Marcado y trazado.**

Se valorarán en las letras la alineación de estas, así como la de los colectores traseros.

En la instalación frigorífica y de climatización la alineación y nivel (vertical y horizontal) de las tuberías o unidades interior y exterior o pendientes s/plano serán valoradas.

#### **C. Acabado.**

Tanto en las letras, como en las líneas de tuberías de la instalación frigorífica, se valorarán las soldaduras y curvas que se realicen.

En la instalación de climatización se valorará la unión de las canaletas, su fijación al panel y unión con las unidades interior y exterior.

En ambas instalaciones el correcto aislado de las tuberías también será considerado.

Respecto a la figura de fibra, los ángulos correspondientes indicados en los planos será el indicador a valorar.

#### **D. Estanqueidad.**

Se comprobará que la estanqueidad de las letras con colector, de la instalación frigorífica y de la instalación de clima, se mantiene durante 10 minutos sin variación.

#### **E. Puesta en marcha.**

En la instalación frigorífica se revisarán la regulación de los presostatos, la programación del termostato electrónico, el correcto escarchado de las letras, cumplimentación de la ficha de datos, EER de la instalación y el funcionamiento continuo (sondas y bulbo bien situados y aislados).

Respecto a la instalación de clima, los saltos térmicos y consumo serán evaluados.

En este mismo criterio se evaluará el módulo de Diagnóstico de averías, el cual tendrán que localizar e indicar solución para que las instalaciones pudieran seguir trabajando a un régimen correcto.

#### **F. Uso de materiales**

En cualquiera de las pruebas en las que un competidor necesite algún material adicional al planteado para las pruebas será penalizado de acuerdo al Plan de pruebas correspondiente, y hasta el máximo de puntos disponibles para cada prueba de este criterio.







### G. Seguridad y limpieza.

La no utilización de alguno de los EPI obligatorios, utilización incorrecta de herramientas, dejar los equipos de soldadura sin cerrar y purgado sus mangueras, al final de cada jornada, será penalizado de acuerdo al Plan de pruebas.

Así mismo, todas las herramientas y máquinas deberán estar recogidas y desconectadas (excepto los cargadores de baterías) al finalizar la jornada.

La presencia de suciedad y agua en el suelo que pueda interferir con el correcto funcionamiento de la prueba, también será considerado.

## 3.3. Herramientas y equipos.

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

Los participantes podrán llevar consigo las herramientas/equipos que se indican a continuación:

Los participantes podrán llevar consigo las herramientas/equipos que se indican a continuación:

#### **Equipos y herramientas a aportar por el competidor:**

Herramientas de mano:

1. Alicates.
2. Destornilladores.
3. Llaves fijas.
4. Llaves ajustables.
5. Tijeras electricista.
6. Tijeras electricista.
7. Martillo.
8. Crimpadora cables/punteras.
9. Caja abocardado/ensanchador.
10. Llave carraca/chicharra.
11. Encendedor.
12. Cortatubos grande.
13. Cortatubos pequeño.
14. Muelles  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{8}$  y  $\frac{1}{2}$ .
15. Curvadora  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{8}$  y  $\frac{1}{2}$ .
16. Strips limpieza tuberías (nanas).
17. Escariador.
18. Brocas de madera (tuberías  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{8}$  y  $\frac{1}{2}$ ).
19. Tiralíneas azulete.
20. Imán solenoide.
21. Arco de sierra.

Maquinaria/instrumentos de medida:

22. Bomba de vacío.





23. Balanza.
24. Taladro baterías.
25. Nivel (mínimo 50cm).
26. Pinza amperimétrica.
27. Analizador TESTO 550-1.

**NOTA:** *Este listado es susceptible de cambiar de acuerdo a las aportaciones que realicen los distintos patrocinadores o colaboradores.*

Los equipos/herramientas que aporte el competidor serán revisados por los miembros del jurado y el coordinador al comienzo de las jornadas de trabajo.

### **3.3.2. Herramientas y equipos aportados por los miembros del 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.

### **3.3.3. Herramientas y equipos con riesgos especiales.**

A continuación se especifican las obligaciones, prohibiciones y equipos de protección personal que es preciso utilizar en el uso de máquinas con especial riesgo de operación.

#### **Equipo de soldadura oxibutano.**

Obligaciones:

- Mantener las botellas cerradas mientras no se use el equipo
- Ubicar correctamente las botellas.
- Cerrar y purgar las mangueras al finalizar la jornada.

Prohibiciones:

- No apuntar con la llama directa hacia las mangueras u objetos susceptibles de quemarse.

Equipos de protección personal:

- Pantalón largo y prenda superior de manga larga.
- Gafas de protección.
- Guantes aptos para soldadura (se revisará marcaje).

### **3.4. Protección contra incendios.**

En la zona de la competición se colocaran extintores portátiles que deben de 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.

El competidor se responsabilizará de mantener su área de trabajo en perfectas condiciones.

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

