

UF2240: Mantenimiento correctivo de  
electrodomésticos de gama blanca

Elaborado por: José Balsa Barreiro

Edición: 5.0

**EDITORIAL ELEARNING S.L.**

ISBN: 978-84-16492-34-3

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

# Presentación

## Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF2240: Mantenimiento correctivo de electrodomésticos de gama blanca**. Esta Unidad Formativa pertenece al **Módulo Formativo MF1975\_2: Mantenimiento de electrodomésticos de gama blanca**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **ELEM0411: Mantenimiento de electrodomésticos**, que pertenece a la familia de **Electricidad y Electrónica**.

## Presentación de los contenidos

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a acoplar el material necesario y realizar la preparación del servicio para el mantenimiento correctivo de electrodomésticos de gama blanca, localizar y diagnosticar disfunciones o averías en pequeños aparatos electrodomésticos, elaborar presupuestos, reparar disfunciones o averías en estas herramientas eléctricas para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, así como verificar su funcionamiento y elaborar y gestionar la documentación correspondiente al mantenimiento de los pequeños aparatos electrodomésticos y herramientas eléctricas.

### Objetivos del Módulo Formativo

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Realizar operaciones de mantenimiento correctivo en electrodomésticos de gama blanca (frío, lavado y cocción), a partir del diagnóstico y documentación técnica, en condiciones de seguridad y calidad.
- Ajustar y verificar parámetros en electrodomésticos de gama blanca a partir de procedimientos establecidos, en condiciones de seguridad y calidad.
- Elaborar la documentación correspondiente al mantenimiento de electrodomésticos de gama blanca empleando la simbología y normas vigentes, y utilizando las herramientas y aplicaciones informáticas establecidas.

# Índice

UD1. Técnicas de mantenimiento correctivo .....	7
1.1. Plan de intervención.....	9
1.2. Informe de diagnóstico de averías.....	30
1.3. Uso de documentación técnica del procedimiento de servicio del fabricante.....	46
1.4. Sustitución de elementos y limpieza.....	53
1.5. Uso de herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.....	56
1.6. Técnicas de soldadura .....	66
1.6.1. Utilización de equipos de soldadura.....	85
1.6.2. Tratamiento de tubería de cobre .....	93
1.6.3. Técnicas de soldadura oxiacetilénica .....	96

UD2. Técnicas de ajuste y puesta en funcionamiento de los electrodomésticos de gama blanca..... 129

- 2.1. Instrumentación de prueba y diagnóstico: Multímetro, manómetros digitales y analógicos, sondas de temperatura, amperímetro, puente de manómetros y termómetros ..... 131
- 2.2. Verificación de equipos mediante utilidades software ..... 175
- 2.3. Verificación y ajuste de parámetros ..... 177
- 2.4. Secuencia de puesta en funcionamiento..... 184
- 2.5. Pruebas de seguridad ..... 186
  - 2.5.1. Derivaciones..... 201
  - 2.5.2. Fugas..... 211
  - 2.5.3. Estanqueidad ..... 235

UD3. Documentación y normativa para el mantenimiento correctivo de los electrodomésticos de gama blanca..... 257

- 3.1. Elaboración de presupuestos y facturas..... 259
- 3.2. Planos y esquemas eléctricos e hidráulicos. Despieces..... 278
- 3.3. Histórico de servicio. Elaboración y mantenimiento ..... 292
- 3.4. Informes de puesta en marcha ..... 294
- 3.5. Manuales técnicos..... 298
- 3.6. Normas de calidad..... 303
- 3.7. Normativa aplicable vigente ..... 319

Glosario ..... 333

Soluciones ..... 337

# UD1

Técnicas de  
mantenimiento correctivo

**UF2240: Mantenimiento correctivo de electrodomésticos de gama blanca**

- 1.1. Plan de intervención
- 1.2. Informe de diagnosis de averías
- 1.3. Uso de documentación técnica del procedimiento de servicio del fabricante
- 1.4. Sustitución de elementos y limpieza
- 1.5. Uso de herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares
- 1.6. Técnicas de soldadura
  - 1.6.1. Utilización de equipos de soldadura
  - 1.6.2. Tratamiento de tubería de cobre
  - 1.6.3. Técnicas de soldadura oxiacetilénica



## 1.1. Plan de intervención

Existen varias definiciones aceptadas para el concepto de **mantenimiento**, un término ampliamente empleado en diferentes aspectos de la vida.

Dentro del campo de la ingeniería industrial, se define el **mantenimiento (industrial)** como *aquel conjunto de acciones orientadas a la conservación de un determinado equipo o máquina en buen estado, evitando de esta forma su degradación.*



En España existe una *Asociación Española del Mantenimiento* (AEM) dedicada a este sector dentro del campo de la Ingeniería Industrial. La AEM fue constituida en el año 1977 siendo aprobada por el Ministerio del Interior.

Actualmente se agrupan dentro de esta asociación un total aproximado de 19.000 técnicos y gestores de distintos niveles. Más información sobre esta asociación puede ser encontrada en su web:

<http://www.aem.es/>



Captura de pantalla de la web de la Asociación Española del Mantenimiento (AEM)

La actividad técnico/profesional denominada genéricamente **mantenimiento**, engloba a un amplio conjunto de disciplinas técnicas relacionadas con el mundo de la ingeniería, la gestión, la supervisión y control de mercancías, el medioambiente y la prevención de riesgos laborales, entre otras.

Entre los objetivos de la AEM está la coordinación de los intereses y actividades relacionadas con el mundo del mantenimiento, permitiendo que los profesionales de este sector puedan intercambiar sus conocimientos y experiencias sobre los problemas habituales y excepcionales que encuentran habitualmente en la práctica de su actividad profesional.



Se define **mantenimiento** como aquel conjunto de acciones orientadas a la conservación de un determinado equipo o máquina en buen estado, evitando de esta forma su degradación.



La importancia de las acciones de mantenimiento industrial es tal que según estimaciones de la propia **Asociación Española del Mantenimiento** (AEM) su peso económico estimado sobre el PIB nacional es del 10% aproximadamente.

---

Entrando más en profundidad en las posibles acepciones del término de mantenimiento industrial dentro de los campos de la ingeniería y la industria, éstas pueden ser abordadas desde dos perspectivas de análisis:

- Por una parte refiriéndonos a todas aquellas acciones o actividades necesarias para reparar una determinada unidad funcional y lograr que ésta pueda alcanzar nivel de operatividad habitual.

Ejemplos concretos de este tipo de acciones son comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones de piezas o componentes determinados.

- Por otra parte, y centrándonos ya en la parte de mantenimiento de materiales, refiriéndonos a todas aquellas acciones que son llevadas a cabo para mantener los materiales en una condición adecuada junto a los procesos que son necesarios para lograr esta condición.

Ejemplos concretos de este tipo de acciones son actividades de inspección, comprobaciones, clasificación, reparación, etc. de ciertos materiales.



Tanto el uso y/o desuso de instalaciones requieren de la aplicación de estrategias de acondicionamiento que permitan alcanzar unas óptimas condiciones de funcionamiento y/o habitabilidad, como ocurre en el caso de las propiedades inmobiliarias. Por esta razón, los propios propietarios se ven obligados a invertir recursos cada cierto tiempo en pro de estos objetivos.

---



*Máquina industrial sobre la que es necesario aplicar actividades y estrategias de mantenimiento*

Por tanto, el mantenimiento industrial engloba al conjunto de acciones de provisión y reparación que son necesarias para que un determinado equipo o instalación continúe cumpliendo su cometido.

Para ello, son necesarias una serie de rutinas recurrentes que permitan mantener estas instalaciones (planta, edificio, propiedades inmobiliarias, etc.) en condiciones adecuadas y, además, permitan alcanzar una mejora de los niveles de eficiencia asociados a su funcionamiento.



En el mundo latinoamericano la Asociación más representativa es la *Federación Iberoamericana de Mantenimiento* (FIM), establecida en el año 1990. Más información sobre esta asociación puede ser encontrada en su web:

<http://fim-mantenimiento.org/>



*Captura de pantalla de la web de la Federación Iberoamericana de Mantenimiento (FIM)*

Dentro del concepto de mantenimiento pueden distinguirse varios tipos que son enumerados a continuación:

- Estrategias de **mantenimiento de conservación**.

Dentro de este grupo se comprenden todas aquellas acciones o rutinas destinadas a compensar el deterioro de un determinado equipo o instalación debido a su propio uso de forma constante, o por la incidencia de agentes meteorológicos, entre otros.

- Estrategias de **mantenimiento de actualización**.

Dentro de este grupo se comprenden todas aquellas acciones encaminadas a compensar la obsolescencia tecnológica, o afrontar las nuevas exigencias técnicas, las cuales en el momento del diseño del aparato (equipo o instalación) no existían o no fueron tenidas en cuenta.

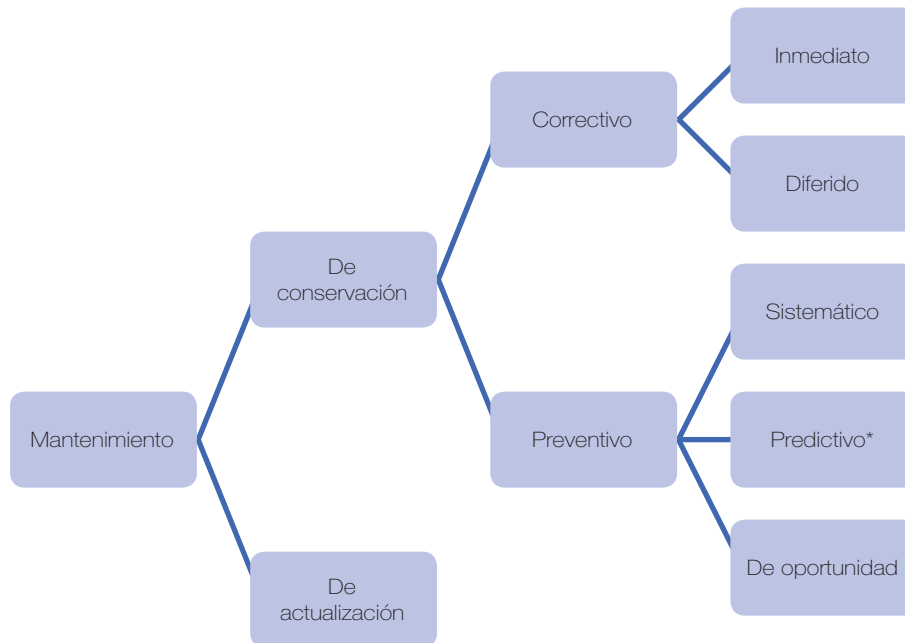


A nivel europeo la Asociación más representativa es la **European Federation of National Maintenance Societies** (EFNMS), establecida en el año 1970. Más información sobre esta asociación puede ser encontrada en su web:

<http://www.efnms.org/>



*Captura de pantalla de la web de la European Federation of National Maintenance Societies (EFNMS)*



Importante

Según algunos autores el **mantenimiento predictivo** es un subtipo que debe ser clasificado dentro del **mantenimiento preventivo**, mientras que otros lo consideran un tipo propio.

---



Sabías que

A lo largo de la era industrial, tanto los empresarios como los técnicos responsables de mantenimiento fueron cambiando su perspectiva respecto a la importancia que tenía el mantenimiento de equipos e instalaciones.

---



Antes de la década de 1960, en pleno desarrollo de la producción en cadena y de la sociedad de consumo, el modelo de producción de masas a bajo coste obligaba a la implantación de estrategias de mantenimiento que debían costar poco y pasar inadvertidas.

Actualmente los actuales modelos de mantenimiento implantados requieren de grandes recursos y una alta organización, persiguiendo como objetivo la minimización de los tiempos de parada y el número de incidencias al mínimo.

Dentro de las estrategias de mantenimiento de conservación pueden diferenciarse, a su vez, varios subtipos:

### Mantenimiento correctivo

Es aquel centrado en la corrección de los defectos o averías observados. Tiene lugar en el momento en el que la avería ya se ha producido debido, o bien, al agotamiento de la vida útil de un determinado componente, o bien, debido a algún factor de origen externo sobre algunos de los componentes o piezas que forman parte del aparato en cuestión.

Este tipo de mantenimiento puede ser planificado o no.

Un ejemplo concreto es cuando empleamos los recambios de bombillas en un vehículo en el momento en que alguna de ellas falle o en el momento que algún sensor de advertencia así lo indique.



*El recambio de bombillas es una acción que habitualmente exige un modelo de mantenimiento correctivo*





Algunos autores se refieren al **mantenimiento correctivo** con otra denominación: **mantenimiento por rotura**.

---



Se denomina **mantenimiento de emergencia** al mantenimiento correctivo que es necesario efectuar de forma inmediata para así evitar la aparición de consecuencias graves.

---

Puede distinguirse entre dos tipos de mantenimiento correctivo:

- **Mantenimiento correctivo inmediato (o contingente).**

Es aquél que se realiza inmediatamente después de percibir la avería, empleando para ello los medios disponibles destinados a ese fin.

- **Mantenimiento correctivo diferido.**

Es aquél que se lleva a cabo una vez que la avería ha tenido lugar pero que, a diferencia del anterior, requiere forzosamente de una parada del funcionamiento del equipo, para afrontar previa a la reparación. Por este motivo, este tipo de mantenimiento requiere de medidas y protocolos de actuación adicionales.

Algunos autores hablan de un tercer tipo de **mantenimiento correctivo** denominado **programable**. Este tipo de mantenimiento está orientado a aquellas funciones que no son consideradas como imprescindibles para el buen funcionamiento de la máquina.

Para llevar a cabo este tipo de estrategias de mantenimiento, se suele programar una revisión de ciertos componentes, la cual se hace coincidir con otras normalmente por cuestiones económicas.



Importante

Para algunos autores el **mantenimiento correctivo programable** es considerado por algunos autores e instituciones un tipo de **mantenimiento preventivo**.

---

### Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento requiere la actividad programada de inspecciones (tanto de funcionamiento como de seguridad), ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben ser llevadas a cabo con cierta periodicidad en función de un plan establecido.

El objetivo de esta estrategia de mantenimiento es la prevención y anticipación a las averías o desperfectos, corrigiendo aquellos aspectos que permitan mantener la instalación en completa operatividad.

Este tipo de mantenimiento permite garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento.

Entre otras ventajas, el mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, reducir los costes de las reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación, entre otras ventajas.



Recuerda

El mantenimiento preventivo siempre se planifica, mientras que el mantenimiento correctivo puede, o no, estar planificado.

---

Existen diferentes tipos de mantenimiento preventivo:

- **Mantenimiento preventivo programado o sistemático**

Es aquel que se realiza aplicando un programa de revisiones que son llevadas a cabo cada cierto tiempo de vida o de uso (número de horas de funcionamiento o kilometraje).

En este tipo de mantenimiento se llevan a cabo un conjunto de rutinas sin importar cuál es el estado real del equipo. Además se realizan labores de medición y pruebas para decidir si es necesario llevar a cabo otras tareas de mayor importancia.

Este mantenimiento se suele aplicar en aquellos equipos e instalaciones en los que la aparición de averías pueda causar importantes inconvenientes.

Entre las ventajas de esta estrategia de mantenimiento están el hecho de que pueden ser aplicadas en equipos que no están en pleno servicio, siendo posible aprovechar momentos de inactividad para llevar a cabo las revisiones (periódicas) programadas.

Estas revisiones permiten además detectar la aparición de posibles daños y averías de mayor envergadura. Así, este tipo de mantenimiento permite alargar la vida útil del equipo.

Existen ejemplos acerca de estas estrategias de mantenimiento. Un ejemplo concreto podría ser la sustitución de una determinada pieza con una cierta vida útil estimada, la cual en el momento en que sobrepasa este período de garantía se sustituye por otra nueva.

Esto ocurre con los rodamientos de ciertos equipos o las correas de transmisión de los vehículos, las cuales deben ser sustituidas una vez se sobrepasa un cierto número de horas de funcionamiento y/o de kilometraje, independientemente de que parezcan estar bien.



*El cambio de aceite en los vehículos se hace normalmente siguiendo estrategias de mantenimiento preventivo sistemático (cada cierto número de kilómetros)*

– **Mantenimiento (preventivo) predictivo**

El mantenimiento predictivo (*según condición*) está basado en la determinación del estado de un cierto equipo midiendo una serie de parámetros significativos, ya sea de forma periódica y/o continua.

La intervención del técnico se hace en función de la detección de síntomas de alguna avería.

El concepto sobre el que se basa esta estrategia de mantenimiento es el supuesto de que los equipos tienden a dar algún tipo de aviso antes de que se averíen. Esta estrategia de mantenimiento pretende anticiparse a la aparición del fallo, analizando los síntomas previos.

En función de estos síntomas, el técnico de mantenimiento deberá decidir cuál debe ser su actuación sobre el equipo: reparación, sustitución, diseño alternativo, etc.

El mantenimiento predictivo requiere ejecutar una serie de intervenciones que permiten predecir el momento que el equipo puede quedar fuera de servicio.

Esta estrategia de mantenimiento requiere tener en cuenta tanto la propia evolución del equipo (o instalación), como las posibles averías más probables y las (hipotéticas) consecuencias derivadas de dichas averías.

Para ello, suelen llevarse a cabo *ensayos no destructivos* como, por ejemplo, análisis de aceite, análisis de desgaste de partículas, medición de vibraciones y/o de temperaturas, etc.

El mantenimiento predictivo permite la toma de decisiones previas a la aparición de los fallos y averías, en el momento en que ciertos parámetros analizados presenten valores anormales. Así, es posible reparar un equipo en la parada más oportuna, reemplazar componentes en el mejor momento, etc.

Un ejemplo concreto de este tipo de mantenimiento es cuando efectuamos un análisis de vibraciones de un equipo y percibimos cómo un determinado rodamiento cabecea.

En ese momento el técnico de mantenimiento toma la decisión de fijarlo mejor de alguna manera o de sustituirlo por uno nuevo.