Número 3
Revista editada para socios IRIM

POSIBILIDADES PARA AFRONTAR EL MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL 36

FALLOS DETECTABLES POR ANÁLISIS DE VIBRACIONES 18

ERRORES HABITUALES AL ELABORAR PLANES DE MANTENIMIENTO 24

IRIM

Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

ESPECIAL EFICIENCIA ENERGÉTICA

AUDITORÍA ENERGÉTICA Y LAS NORMAS QUE SE LE APLICAN

RD 56/2016 EN AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN ESPAÑA

IRIM organiza el **29 de Marzo** una jornada sobre eficiencia energética en las **instalaciones del COITIM en Madrid**, en horario **de 17:30 a 20:30.** Se entregará diversa documentación técnica y material que puede resultar de utilidad , como una demo del programa AUDIENER y tendrá la ocasión de charlar y relacionarse (networking) con otros profesionales del mantenimiento y de la energía.

Si quieres reservar tu plaza, manda un mail a

_rmartin@renovetec.com

o llama al

91 129 90 88

Descárgate el folleto de la jornada completo desde aquí

IRIM

Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

EDITORIAL

IRIM.
Revista digital sobre mantenimiento editada para socios IRIM.
Nº 3. Marzo de 2016.
www.renovetec.com/irim
[irim@renovetec.com]

Director:
Santiago García Garrido

Editores:
Maite Trijueque
Rebeca Martín
Santiago García

Maquetación y diseño:
EME DESIGN
www.emeandemedesign.com

Los artículos y las colaboraciones expresan únicamente las opiniones de sus autores

Santiago García Garrido
Director Técnico RENOVETEC

¿POR QUÉ RCM NO ES LA BASE DEL MANTENIMIENTO EN DETERMINADAS INSTALACIONES?

RCM o Reliabilty Centered Maintenance es una buena estrategia de mantenimiento que ha dado buen resultado en aquellos sectores en los que se ha implementado de forma decidida: el sector aeronáutico, militar y nuclear. Conviene preguntarse por qué no está extendida a sectores en los que su resultado habría sido excelente. Así, el sector ferroviario, con el que el mundo aeronáutico comparte objetivos de seguridad es un excelente ejemplo. El mantenimiento del sector ferroviario se basa en las instrucciones de los fabricantes de equipos, que no han elaborado dichas recomendaciones en base a un estudio potencial de fallos, sino utilizando otras técnicas muy discutibles desde un punto de vista técnico. Otro sector es el de fabricación de automóviles, que trabaja a un ritmo en el cual cualquier parada no programada afecta al plan de producción. Y hay otros sectores: las centrales eléctricas, la industria farmacéutica, la industria papelera o en general, cualquier industria que trabaje en ciclos 24/7.

¿Por qué RCM no es la base del mantenimiento en esas empresas? La razón quizás haya que buscarla en la metodología RCM desarrollada por Jhon Moubray para trasladar RCM desde el mundo aeronáutico al mundo industrial. En opinión de IRIM se cometieron errores que han hecho que los intentos de traslado se cuenten por fracasos. Se distorsionó la visión global que aportaban los RCM aeronáuticos, y no se contó con herramientas ya disponibles en esa época que hubieran simplificado la parte burocrática de RCM.

IRIM se ha propuesto como uno de sus objetivos estratégicos difundir la metodología RCM como una de sus señas de identidad. IRIM está desarrollando guías de implantación, software, libros, charlas, jornadas, cursos, webinars, etc. para asegurar que la metodología RCM es suficientemente conocida y puede ser usada por cualquier organización, y especialmente, en sectores en los que la seguridad o la estabilidad de la producción son cuestiones fundamentales.

CURSO DE MANTENIMIENTO LEGAL EN PLANTAS INDUSTRIALES

Proxima convocatoria de curso
30 y 31 de Marzo de 2016

Precio: 500€+IVA
Duración: 16 horas

El curso expone, desde el punto de vista técnico, las principales obligaciones legales de mantenimiento de algunas de las instalaciones de una planta industrial. A lo largo del curso se exponen y analizan las diferentes normativas actualmente en vigor, aportando la interpretación más habitual a los puntos más problemáticos.

A quién va dirigido

- Responsables de explotación de plantas industriales
- Ingenieros de diseño
- Jefes de mantenimiento
- Responsables de oficina técnica
- Profesionales de mantenimiento mecánico y eléctrico
- Técnicos de Operación de plantas industriales

Tipo de Curso:

Presencial, basado en una presentación desarrollada con la ayuda de programas tipo *Power Point*

Nivel del curso:

Medio, si bien no se necesitan requerimientos o experiencia específica.

Material:

Libro en color 17 x 24 encuadernado en rústica.

Prácticas:

Análisis de las obligaciones de mantenimiento legal de una instalación tipo, en el curso de 16 horas.

Director del curso:

Santiago García Garrido, Lic. en Ciencias Químicas y Director Técnico de RENOVETEC. Autor de numerosos libros dedicados al mantenimiento industrial y a la generación eléctrica.

Ponentes habituales:

Emilio López Romero (SGS), Santiago García Garrido.

Más información en www.renovetec.com
por correo electrónico a info@renovetec.com o llamando al 91 126 37 66

SUMARIO

IRIM
Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

REVISTA IRIM
NÚMERO 3. MARZO 2016

ESPECIAL EFICIENCIA ENERGÉTICA

18 REAL DECRETO 56/2016 EN AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN ESPAÑA

24 AUDITORÍAS ENERGÉTICAS Y LAS NORMAS QUE SE LE APLICAN

14

EN PORTADA

28 POSIBILIDADES PARA AFRONTAR EL MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL

32 MANTENIMIENTO PREDICTIVO: FALLOS DETECTABLES POR ANÁLISIS DE VIBRACIONES

36 LA RESPONSABILIDAD DE TITULAR DE LA INSTALACIÓN

40 ERRORES HABITUALES AL ELABORAR PLANES DE MANTENIMIENTO

NOTICIAS

IRIM PUBLICA UN VIDEOCURSO DEDICADO A LA IMPLANTACIÓN DE RCM3 EN INSTALACIONES 44

IRIM LANZA NUEVO SITIO WEB DEDICADA ÍNTEGRAMENTE A RCM 44

PM HELPER, NUEVO SOFTWARE RENOVETEC PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO 45

IRIM, INSTITUTO RENOVETEC DE INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

El Instituto RENOVETEC de Ingeniería del Mantenimiento (IRIM) es una sociedad científica dedicada al estudio y análisis del mantenimiento de instalaciones industriales y de edificación. El IRIM es una entidad dedicada a la investigación, desarrollo e innovación en el campo del mantenimiento. Esta sociedad, que se financiará al margen de ayudas públicas de cualquier tipo, tiene entre sus principales fines la difusión de información y el desarrollo de metodología que permita mejorar los resultados de mantenimiento de un amplio rango de tipos de instalaciones.

Esta sociedad científica permite que sus asociados puedan reunirse, exponer los resultados de sus investigaciones, confrontarlos con los de sus colegas o especialistas de mantenimiento, y difundir sus trabajos a través de publicaciones especializadas.

Todo el material desarrollado por IRIM (libros, guías, software, normas, notas técnicas, publicaciones periódicas, etc.) está a libre disposición de sus socios de forma gratuita. IRIM tiene abiertas cinco líneas de trabajo, que se detallan más adelante.

El socio IRIM tiene derecho a participar en todas las actividades que se realizan y en todos los comités creados, en la medida que desee: como parte activa, colaborando en la investigación, desarrollo e innovación de las diferentes lineas que constituyen actualmente el trabajo de IRIM, como colaborador, aportando en la medida de sus posibilidades sus conocimientos y criterios, o como parte receptora del trabajo desarrollado: recibe todo lo que se genera, a través de los medios establecidos (digitales, libros, software, asistencia a congresos y jornadas, etc.).

Las líneas de actuación son las siguientes:

EDICIÓN DE GUÍAS TÉCNICAS

IRIM ya ha editado 3 guías, y va a publicar al menos otras tres guías más antes de finales de 2016: una dedicada al mantenimiento predictivo, otra que contendrá los protocolos de mantenimiento editados hasta el momento y una más sobre Auditorías de Mantenimiento. El ritmo de publicaciones será similar cada año, teniendo en cuenta la buena acogida que tiene este tipo de información de carácter práctico.

ESTANDARIZACIÓN Y CREACIÓN DE NORMAS ESPECÍFICAS

IRIM está elaborando una serie de normas técnicas de buenas prácticas en mantenimiento, tratando de cubrir la evidente carencia de referencias técnicas en el sector del mantenimiento. Las normas técnicas IRIM están estructuradas en categorías o

Edición de guías técnicas
Edición de notas técnicas
Estandarización y creación de normas específicas
Protocolos de mantenimiento
Desarrollo y edición de software específico de mantenimiento

series. Cada una de estas series aborda, regula o crea un estándar sobre un aspecto concreto de la ingeniería del mantenimiento. Las series de normas establecido por el Comité de Normalización de IRIM son los siguientes:

- **SERIE 100:** Normas generales. Definiciones, estructura de una norma IRIM, etc.
- **SERIE 1000:** Mantenimiento preventivo. Protocolos de mantenimiento de equipos, instrucciones mínimas de mantenimiento por tipo de equipo, etc.
- **SERIE 2000:** Mantenimiento predictivo. Análisis de vibraciones, termografías, análisis por ultrasonidos, análisis de humos, etc.
- **SERIE 3000:** Mantenimiento correctivo e investigación de fallas y siniestros SERIE 4000: Personal en mantenimiento. Descripción de puestos de trabajo, certificación de profesionales de mantenimiento, requerimientos mínimos de formación, etc.
- **SERIE 5000:** Mantenibilidad de instalaciones
- **SERIE 6000:** Indicadores de mantenimiento
- **SERIE 7000:** Contratos de mantenimiento
- **SERIE 8000:** Software de mantenimiento: requerimientos mínimos, estructura, certificación de software, etc.
- **SERIE 9000:** Manuales de Operación y Mantenimiento.

Edición de notas técnicas

El sector mantenimiento es un sector vivo en el que ocurren cosas constantemente. IRIM va a emitir en las próximas semanas una serie de notas técnicas sobre equipos, averías e información de importancia para técnicos de mantenimiento.

Desarrollo y edición de software específico de mantenimiento

Los profesionales del mantenimiento requieren de determinadas herramientas específicas para poder desarrollar su trabajo. IRIM está desarrollando actualmente diversos programas informáticos, entre los que están los siguientes:

- AUDITEC, software específico para la realización de auditorías de mantenimiento
- EVALTEC, software para la realización de evaluación técnica de instalaciones
- PM HELPER, software para la elaboración de planes de mantenimiento de divesos tipos de instalaciones
- RCM3 HELPER, software para la implantación de RCM en empresas

Protocolos de mantenimiento

Uno de los trabajos en los que más involucrados están en estos momentos los profesionales que trabajan en IRIM es el desarrollo de protocolos normalizados de mantenimiento. Actualmente se han elaborado y revisado más de 80 protocolos normalizados, de equipos tan importantes como turbinas, motores, bombas, ventiladores, edificios, climatización, etc. Los protocolos de mantenimiento pretenden ser una guía útil para la realización de planes de mantenimiento, y para que sean considerados por los fabricantes de bienes de equipo como instrucciones mínimas que debe contener el manual de un equipo.

Guías Técnicas IRIM

GUIA TÉCNICA 1: LOS RECURSOS HUMANOS EN MANTENIMIENTO

Los departamentos de mantenimiento son áreas con una gran carga técnica y sometidos a unas condiciones de trabajo y de estrés laboral superior a la de otros departamentos, y que por ello tienen características que los convierten en singulares. La Guía LOS RECURSOS HUMANOS EN MANTENIMIENTO busca ofrecer un enfoque práctico y útil para que los responsables del área de recursos humanos de empresas que incluyan departamentos de mantenimiento puedan conocer con antelación los problemas a los que deben enfrentarse en la gestión del personal de dichos departamentos.

La publicación es la primera de un conjunto de guías de carácter práctico que abordan cada una de las áreas de gestión del mantenimiento de instalaciones. La próxima Guía Técnica IRIM, que se publicará en el mes de Diciembre 2014, abordará LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO, y tratará de mostrar la metodología a seguir para elaborar planes de mantenimiento de instalaciones de forma sencilla y eficaz.

PRECIO GUIA: 95€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

GUIA TÉCNICA 2: ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO

La Guía 2: Elaboración de Planes de Mantenimiento se engloba dentro de la serie de publicaciones que IRIM va a editar a lo largo de 2015. La primera de ellas, GUÍA 1: LOS RECURSOS HUMANOS EN MANTENIMIENTO abordó en detalle los posibles organigramas de mantenimiento y la distribución de funciones entre los diferentes puestos. Esta nueva guía, mucho más técnica, aborda la segunda de las preocupaciones de un Jefe de Mantenimiento: la elaboración del Plan de Mantenimiento Preventivo de una instalación. En él se abordan las diferentes técnicas de elaboración de planes de mantenimiento, con el desarrollo completo de cada una de las fases que se deben atravesar para elaborar un plan de mantenimiento basado en Protocolos Normalizados.

Se trata sin duda de una Guía de carácter práctico, con la que el Ingeniero de Mantenimiento, siguiendo los pasos que se indican, debe ser capaz de desarrollar un plan de mantenimiento incluso aunque posea poca experiencia realizando este tipo de trabajo.

PRECIO GUIA: 195€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

GUIA TÉCNICA 3: MANTENIMIENTO 3.0

El Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento, IRIM, ha publicado LA GUÍA 3: LA TERCERA GENERACIÓN DE MANTENIMIENTO. MANTENIMIENTO 3.0. Esta nueva guía detalla las bases de las nuevas estrategias de mantenimiento que huyen del mantenimiento sistemático y de las instrucciones de los fabricantes buscando una significativa reducción de costes y un aumento de la disponibilidad y fiabilidad de las instalaciones. La Guía 3 se une a las otras dos guías ya publicadas por IRIM, la dedicada a los Recursos Humanos en Mantenimiento y la dedicada a la Elaboración de planes de Mantenimiento.

PRECIO GUIA: 195€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

GUIA TÉCNICA 4: IMPLANTACIÓN DE RCM3 EN INSTALACIONES INDUSTRIALES

Ya está disponible la Guía 4: Guía para la implementación de RCM3 en instalaciones. La Guía trata de aportar una vía clara y práctica para la implementación de RCM3 en diversos tipos de instalaciones, identificando las funciones de los equipos analizados, los fallos, sus causas y las medidas preventivas a adoptar para que no se materialicen. Junto con la Guía 4, IRIM ha desarrollado el software RCM3®, un programa que guía, recopila y gestiona todo el proceso en cada sistema analizado.

La metodología RCM ha aportado excelentes resultados en el mundo aeronáutico, nuclear y militar, donde hoy es impensable abordar el mantenimiento de otra forma que no sea realizar un estudio de los fallos potenciales y como evitarlos.

PRECIO GUIA: 195€ **PRECIO SOCIOS IRIM: Gratuito**

Además puedes acceder al videocurso gratuito basado en esta guía accediendo a:

http://www.renovetec.com/rcm3

Escanea este código y accede al videocurso completo

Software IRIM

auditec

IRIM ha desarrollado AUDITEC, un software pensado para responsables y profesionales que trabajan en departamentos de mantenimiento y que desean auditar la gestión que se realiza en el área de mantenimiento de una instalación. AUDITEC propone más de 13 cuestiones cuya situación debe ser analizada y valorada por los responsables de mantenimiento o por un auditor externo, a partir de dicho análisis, elabora un completo informe en el que se señalan las posibilidades de mejora.

AUDITEC se basa en el análisis de más de 130 puntos referidos a la gestión que se realiza en el departamento de mantenimiento analizado. La gestión del departamento se divide en 13 áreas (personal, plan de mantenimiento, mantenimiento legal, implantación de técnicas predictivas, gestión del correctivo, gestión de repuestos y consumibles, gestión de herramientas, software de gestión de mantenimiento, información e informes, etc). Para cada uno de ellos el programa plantea una serie de cuestiones que deben ser analizadas y valoradas por el auditor, que determina cual es la situación en comparación con el modelo de excelencia que el propio programa propone.

Pueden realizarse diferentes tipos de auditorías (básicas, detalladas y completas), con una profundidad y exhaustividad diferentes. El Auditor valora cada una de las cuestiones analizadas con valores que van entre 0 y 4. Para todos aquellos aspectos que obtienen las valoraciones más bajas (0 y 1) el auditor debe detallar la situación y proponer soluciones de mejora.

Finalmente, AUDITEC determina la valoración obtenida en cada unas de las áreas de gestión, como se ve afectada la disponibilidad, la fiabilidad, el coste, la seguridad, la vida útil o el riesgo de gran avería con el resultado obtenido, aporta una valoración global de la situación y genera con todo ello un completo informe que el usuario puede editar, si lo desea.

Software IRIM

IRIM ha desarrollado un nuevo software de mantenimiento destinado a facilitar la elaboración de planes de mantenimiento. Está disponible en dos formatos: una versión que incluye sólo el programa o, la posibilidad de adquirir el software con la GUIA IRIM 2,: ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO,. El programa elabora un plan de mantenimiento a partir de la lista de equipos que compone la instalación e incorpora protocolos de mantenimiento para los tipos de equipo más habituales en una instalación industrial, lo que permite elaborar un plan de mantenimiento muy completo y avanzado de forma totalmente automática, en pocas horas y sin apenas conocimientos previos de los equipos o de mantenimiento

La elaboración del plan de mantenimiento es una actividad que en muchos casos emplea muchos recursos y mucho tiempo, sobre todo porque a veces no se tiene una idea clara del contenido que debe tener un plan de mantenimiento o como elaborarlo. La herramienta PM HELPER pretende facilitar la elaboración del plan de mantenimiento de una instalación industrial o un edificio singular. Para ello, el software requiere tan solo dos informaciones:

- La lista de equipos, agrupada de forma jerárquica y clasificando los diversos equipos que componen la instalación en tipos y subtipos
- La lista de tareas preventivas a realizar en cada tipo de equipo

La primera información se consigue a partir de la documentación de planta o realizando un inventario de equipos de las instalaciones. La segunda, puede obtenerse a partir de los manuales de los fabricantes de los diferentes equipos, a partir de la experiencia de los técnicos, o elaborando PROTOCOLOS GENÉRICOS DE MANTENIMIENTO.

RCM3®, SOFTWARE DESARROLLADO POR IRIM PARA LA IMPLANTACIÓN DE RCM

RCM3® es un software desarrollado por IRIM para llevar a cabo el proceso de implantación de RCM (Reliability Centred Maintenance, mantenimiento centrado en confiabilidad) de una forma eficaz y práctica. RCM3 permite aplicar de forma ordenada y metodológica cada una de las fases que componen un proceso RCM. RCM3 es acorde con la norma SAE JA 1011, que establece que tipos de metodologías pueden considerarse RCM a todos los efectos.

La licencia de RCM3® puede adquirirse de forma independiente o puede obtenerse gratuitamente como socio de IRIM.

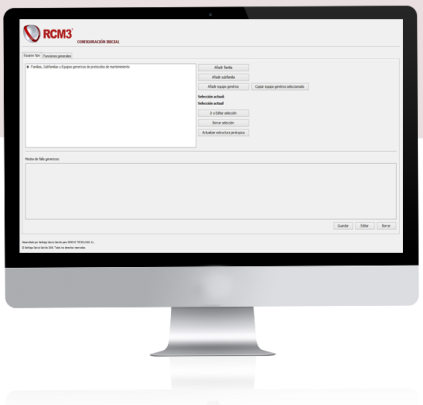
RCM3®

RCM o Reliability Centred Maintenance, (Mantenimiento Centrado en Fiabilidad) es una técnica más dentro de las posibles para elaborar un plan de mantenimiento en una instalación industrial y presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas. Inicialmente fue desarrollada para el sector de aviación, donde no se obtenían los resultados más adecuados para la seguridad de la navegación aérea. Posteriormente fue trasladada al campo militar y mucho después al industrial, tras comprobarse los excelentes resultados que había dado en el campo aeronáutico.

El objetivo fundamental de la implantación de un Mantenimiento Centrado en Confiabilidad o RCM en una planta industrial es aumentar la fiabilidad de la instalación, es decir, disminuir el tiempo de parada de planta por averías imprevistas que impidan cumplir con los planes de producción. Los objetivos secundarios pero igualmente importantes son aumentar la disponibilidad, es decir, la proporción del tiempo que la planta está en disposición de producir, y disminuir al mismo tiempo los costes de mantenimiento.

El análisis de los fallos potenciales de una instalación industrial según esta metodología aporta una serie de resultados:

- Mejora la comprensión del funcionamiento de los equipos.
- Analiza todas las posibilidades de fallo de un sistema y desarrolla mecanismos que tratan de evitarlos, ya sean producidos por causas intrínsecas al propio equipo o por actos personales.
- Determina una serie de acciones que permiten garantizar una alta disponibilidad de la planta.



Las fases que atraviesa un proceso RCM son las siguientes:

- Descomposición de la planta en áreas, sistemas, subsistemas y equipos.
- Determinación de las especificaciones de cada uno de ellos.
- Determinación de las funciones específicas y las funciones generales de cada ítem
- Determinación de los fallos específicos y generales.
- Determinación de los modos de fallos de primer y segundo nivel.
- Análisis de la criticidad de cada modo de fallo
- Determinación de las medidas preventivas, que pueden ser de varios tipos: mejoras, tareas de mantenimiento, creación de procedimientos, medidas a adoptar para minimizar las consecuencias de los fallos y actividades de formación.

El proceso RCM tiene como principal objetivo determinar pues las principales modificaciones que hay que llevar a cabo para evitar los fallos críticos y significativos, el plan de mantenimiento a aplicar en la instalación, la lista de repuestos, los procedimientos de operación y mantenimiento que es necesario crear y las medidas a implementar en caso de fallo.

RCM3® se convierte así en la mejor herramienta posible para aplicar la metodología RCM en cualquier tipo de instalaciones.

Especial Eficiencia Energética

Especial Eficiencia Energética

IRIM organiza el **29 de Marzo** una jornada sobre eficiencia energética en las **instalaciones del COITIM en Madrid**, en horario **de 17:30 a 20:30.** Se entregará diversa documentación técnica y material que puede resultar de utilidad , como una demo del programa AUDIENER y tendrá la ocasión de charlar y relacionarse (networking) con otros profesionales del mantenimiento y de la energía.

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EFICACES

La Directiva de Eficiencia Energética Europea sobre auditorías energéticas afectará a muchas empresas por los requisitos de número de empleados y nivel de facturación que exige.

El Consejo de Ministros aprobó el pasado 13 de febrero un Real Decreto sobre la promoción de la eficiencia del suministro de energía y acreditación de auditores y proveedores de servicios energéticos para cumplir con notable retraso- con la legislación europea.

El Decreto establece que antes del 13 de Noviembre las empresas las empresas con más de 250 empleados o más de 50 millones de euros en volumen de negocio deben someter sus instalaciones a una auditoría energética. Estas deberán cubrir al menos el 85% del consumo total de las instalaciones de la empresa y realizarse al menos una vez cada cuatro años. La medida debería afectar a unas 3.800 empresas en toda España con más de 27.000 instalaciones.

Las auditorías serán realizadas por auditores energéticos profesionales que cumplan con los requisitos de cualificación que se establecen en este Real Decreto, aunque también será posible realizarlas con personal propio que tenga la cualificación apropiada.

Programación del acto

17:30h

1. **Presentación de la Jornada**
   a cargo de María Fernández COITIM.

2. **Julio Iturriaga** — **30’**
   Director General de RENOVETEC
   El marco legal de las Auditorias Energéticas: RD 56/2016.

3. **Santiago García** — **50’**
   Director Técnico de RENOVETEC
   Listado de puntos a analizar en una Auditoría Energética.

4. **Descanso y Networking**

5. **Santiago García**
   Manuel Borrero — **40’**
   Presentación del Software Audiener, diseñado por Renovetec, para la realización de auditorías energéticas eficaces.

6. **Ruegos y preguntas**

www.renovetec.com/irim

Descárgate el folleto de la jornada completo desde aquí

Si quieres reservar tu plaza, manda un mail a

_rmartin@renovetec.com

o llama al

91 129 90 88

IRIM
Instituto Renovetec de Ingeniería del Mantenimiento

Real Decreto 56/2016 en auditorías energéticas en España

Análisis Real Decreto 56/2016 en auditorias energéticas en España. Obligaciones y requisitos del auditor energético, sanciones, modelos. ¿A qué afecta?

Se acaba de publicar el **Real Decreto 56/2016** (12 de febrero -2016) referente a**auditorías energéticas en España** por el que se transpone parcialmente la Directiva Europea relativa a la eficiencia energética 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo (25 – octubre – 2012), en lo referente a la **auditoría energética**, acreditación de proveedores de **servicios y auditores energéticos** y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

Según el Ministerio de Industria en nota informativa … *"Se impulsa la eficiencia mediante **auditorías energéticas para grandes empresas".*** Con un retraso realmente "desesperante" para muchos de los profesionales del sector así como desde los miembros reguladores de Bruselas. El Consejo de Ministros ha aprobado hoy el Real Decreto que transpone la Directiva Europea de Eficacia Energética (Directiva 2012/27/UE). La que permite impulsar el **ahorro y la eficiencia energética** contribuyendo de manera decisiva a alcanzar los objetivos de la UE y la que se establecía como data límite para esta transposición la del mes de junio de dos mil catorce. Este incumplimiento había provocado en verdad el comienzo de un expediente sancionador por la parte de la Comisión Europea contra España en el mes pasado de octubre y que podemos leer más información desde el artículo España no cumple con la eficiencia energética.

Obligaciones Directiva 2012/27/UE en auditorías energéticas

Para llegar a comprender el nuevo **Real Decreto 56/2016** primero deberíamos ver qué requerimientos nos designa la norma Directiva 2012/27/UE en lo **referente a las auditorías** y, en este sentido hemos realizado un resumen – infografía para clarificar las necesidades:

Directiva Europea relativa a la eficiencia energética 2012/27/UE - Qué nos cuenta de las auditorías energéticas?

Prólogo - Resumen inicial

(24) Para aprovechar el potencial de ahorro de energía de determinados segmentos de mercado en los que no suelen ofrecerse auditorías energéticas de forma comercial [como las pequeñas y medianas empresas (PYME)], los Estados miembros deben elaborar programas para fomentar la elaboración de auditorías energéticas en las PYME. Las auditorías energéticas tienen que ser obligatorias y periódicas para las grandes empresas ya que el ahorro de energía obtenido puede ser significativo. Las auditorías energéticas deben tener en cuenta las normas europeas o internacionales pertinentes, como EN ISO 50001 (sistemas de gestión de energía), o EN 16247-1 (auditorías energéticas), o, si incluyen una auditoría energética, EN ISO 14000 (sistemas de gestión ambiental), y, por lo tanto, ser asimismo conformes con lo dispuesto en el anexo VI de la presente Directiva, ya que dichas disposiciones no van más allá de los requisitos de dichas normas pertinentes. Actualmente está en fase de desarrollo una norma europea específica sobre auditorías energéticas.

(25) Cuando las auditorías energéticas sean realizadas por expertos internos, la independencia necesaria exigiría que dichos expertos no estén directamente implicados en las actividades auditadas.

(46) Por otra parte, debe disponerse de un número suficiente de profesionales competentes y fiables del campo de la eficiencia energética a fin de asegurar la aplicación efectiva y oportuna de la presente Directiva, por ejemplo en lo que se refiere al cumplimiento de los requisitos sobre auditorías energéticas y de las obligaciones de eficiencia energética. Por consiguiente, los Estados miembros han de establecer sistemas de certificación para los proveedores de servicios energéticos, de auditorías energéticas y de otras medidas de mejora de la eficiencia energética.

Artículo 8 - Auditorías

Artículo 8

Auditorías energéticas y sistemas de gestión energética

1. Los Estados miembros fomentarán que todos los clientes finales puedan acceder a auditorías energéticas de elevada calidad, con una buena relación entre coste y eficacia, y:

a) realizadas de manera independiente por expertos cualificados o/y acreditados con arreglo a unos criterios de cualificación, o

b) ejecutadas y supervisadas por autoridades independientes con arreglo al Derecho nacional.

Las auditorías energéticas a que se refiere el párrafo primero podrán ser efectuadas por expertos internos o auditores energéticos siempre que el Estado miembro correspondiente haya establecido un sistema que garantice y compruebe su calidad y en el que, entre otras cosas, se realice, si ha lugar, una selección aleatoria anual de, como mínimo, un porcentaje estadísticamente significativo de todas las auditorías energéticas que han realizado.

A fin de garantizar la elevada calidad de las auditorías energéticas y los sistemas de gestión energética, los Estados miembros fijarán unos criterios mínimos, transparentes y no discriminatorios, para las auditorías energéticas basados en el anexo VI.

Las auditorías energéticas no contendrán cláusulas que impidan transmitir las conclusiones de la auditoría a los proveedores de servicios energéticos cualificados o acreditados, a condición de que el cliente no se oponga.

2. Los Estados miembros elaborarán programas que alienten a las PYME a realizar auditorías energéticas y a aplicar posteriormente las recomendaciones de dichas auditorías.

Basándose en criterios transparentes y no discriminatorios y sin perjuicio de las normas de la Unión en materia de ayudas públicas, los Estados miembros podrán establecer regímenes de ayuda a las PYME, también en el caso de que hayan celebrado acuerdos voluntarios, para cubrir los costes relativos a una auditoría energética y a la aplicación de recomendaciones de un elevado grado de rentabilidad formuladas en las auditorías, siempre que se apliquen las medidas propuestas.

Los Estados miembros darán a las PYME, entre otros, a través de sus organizaciones intermediarias de representación, ejemplos concretos de las ventajas de los sistemas de gestión energética para sus negocios. La Comisión ayudará a los Estados miembros apoyando el intercambio de las mejores prácticas a este respecto.

3. Los Estados miembros también elaborarán programas para una mayor concienciación en los hogares sobre los beneficios de estas auditorías por medio de servicios de asesoramiento apropiados.

Los Estados miembros fomentarán que se impartan programas de formación para la cualificación de auditores energéticos con el fin de promover que exista un número suficiente de expertos.

4. Los Estados miembros velarán por que se someta a las empresas que no sean PYME a una auditoría energética realizada de manera independiente y con una buena rentabilidad por expertos cualificados y/o acreditados o ejecutada y supervisada por autoridades independientes con arreglo al Derecho nacional a más tardar el 5 de diciembre de 2015, y como mínimo cada cuatro años a partir de la fecha de la auditoría energética anterior.

5. Se considerará que las auditorías energéticas cumplen los requisitos establecidos en el apartado 4 cuando se efectúen de manera independiente, siguiendo unos criterios mínimos basados en las orientaciones expuestas en el anexo VI, y llevadas a cabo en virtud de acuerdos voluntarios celebrados entre organizaciones de interesados y un organismo nombrado, y supervisadas por el Estado miembro interesado, o por otros organismos en los que las autoridades competentes hayan delegado esa responsabilidad, o por la Comisión.

El acceso de los agentes del mercado que ofrezcan servicios energéticos se realizará sobre la base de criterios transparentes y no discriminatorios.

6. Se eximirá del cumplimiento de los requisitos establecidos en el apartado 4 a aquellas empresas que no sean PYME y que apliquen un sistema de gestión energética o ambiental —certificado por un organismo independiente con arreglo a las normas europeas o internacionales correspondientes—, siempre que los Estados miembros garanticen que el sistema de gestión de que se trate incluya una auditoría energética realizada conforme a los criterios mínimos basados en el anexo VI.

7. Las auditorías energéticas pueden tener carácter específico o bien formar parte de una auditoría medioambiental más amplia. Los Estados miembros podrán exigir que la auditoría energética incluya una evaluación de la viabilidad técnica y económica de conexión a un sistema de calefacción o refrigeración urbana planificado o existente.

Sin perjuicio de las normas de la Unión en materia de ayudas públicas, los Estados miembros podrán aplicar regímenes de incentivación y ayuda para la puesta en práctica de las recomendaciones derivadas de auditorías energéticas y otras medidas similares.

Artículo 16 - Sistemas de cualificación y acreditación

Artículo 16

Disponibilidad de sistemas de cualificación, acreditación y certificación

1. Cuando un Estado miembro considere que el nivel de competencia técnica, objetividad y fiabilidad es insuficiente, velará por que, a más tardar el 31 de diciembre de 2014, se disponga o se tomen medidas para que se disponga de sistemas de certificación o acreditación o sistemas de cualificación equivalentes, incluidos, si fuera necesario, sistemas de formación adecuados, para los proveedores de servicios energéticos, auditorías energéticas, gestores energéticos e instaladores de los elementos de un edificio relacionados con la energía que se definen en el artículo 2, apartado 9, de la Directiva 2010/31/UE.

Análisis Real Decreto 56/2016 auditorías energéticas en España

El RD 56/2016 traspone parcialmente la citada directiva de la Unión Europea, por lo que respecta a auditorías energéticas, sistemas de acreditación para distribuidores de servicios energéticos y auditores energéticos y la promoción de la eficiencia energética en los procesos de producción y empleo del calor y del frío.

Las auditorías energéticas son herramientas que dejan a las organizaciones conocer su situación con respecto al empleo de energía y que, por el hecho de efectuarse de forma diferente conforme los ámbitos, las compañías y los países, requieren de una normalización que permita hacer comparables los resultados obtenidos. Hemos querido realizar un análisis de los puntos destacados del nuevo documento del Real Decreto 56/2016:

OBLIGACIÓN AUDITORÍAS ENERGÉTICAS PARA GRANDES EMPRESAS

Este real decreto establece la obligación de realizar una auditoría energética en las compañías que no sean PYMES, conforme con lo establecido en el título I del anejo de la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de seis de mayo de dos mil tres, sobre la definición de microempresas, Pymes, sobre las actividades que administra la compañía. El presente reglamento establece que debe efectuarse cada 4 años desde la fecha de la auditoría energética precedente.
Afecta a aquellas empresas que tengan la consideración de grandes empresas, entendiendo por tales tanto las que ocupen al menos a 250 personas como las que, incluso sin cumplir dicho requisito, tengan un volumen de negocio que sobrepase de 50 millones de euros y, a la par, un cómputo general que sobrepase de 43 *millones de euros.*

CRITERIOS AUDITORIAS ENERGÉTICAS

3. Las auditorías energéticas se atendrán a las siguientes directrices:

a) Deberán basarse en datos operativos actualizados, medidos y verificables, de consumo de energía y, en el caso de la electricidad, de perfiles de carga siempre que se disponga de ellos.

b) Abarcarán un examen pormenorizado del perfil de consumo de energía de los edificios o grupos de edificios, de una instalación u operación industrial o comercial, o de un servicio privado o público, con inclusión del transporte dentro de las instalaciones o, en su caso, flotas de vehículos.

c) Se fundamentarán, siempre que sea posible en criterios de rentabilidad en el análisis del coste del ciclo de vida, antes que en periodos simples de amortización, a fin de tener en cuenta el ahorro a largo plazo, los valores residuales de las inversiones a largo plazo y las tasas de descuento.

d) Deberán ser proporcionadas y suficientemente representativas para que se pueda trazar una imagen fiable del rendimiento energético global, y se puedan determinar de manera fiable las oportunidades de mejora más significativa.

4. En las auditorías energéticas se reflejarán los cálculos detallados y validados para las medidas propuestas, facilitando así una información clara sobre el potencial de ahorro.

5. Los datos empleados en las auditorías energéticas deberán poderse almacenar para fines de análisis histórico y trazabilidad del comportamiento energético.

6. Las empresas y grupos de sociedades obligados deben conservar la auditoría energética en vigor y ponerla a disposición de las autoridades competentes para inspección o cualquier otro requerimiento.

7. Las empresas y grupos de sociedades obligados serán responsables de actualizar la información contenida en sus auditorías, conforme a las condiciones que establezca el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, para proceder a la actualización de la información contenida en el Registro Administrativo de Auditorías Energéticas.

8. Las auditorías energéticas no contendrán cláusulas que impidan transmitir las conclusiones de la auditoría a los proveedores de servicios energéticos cualificados o acreditados, a condición de que el cliente no se oponga, y en todo caso, respetando la confidencialidad de la información.

OBLIGACIONES DE LOS AUDITORES ENERGÉTICOS

Sistema de acreditación para proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos, regula las condiciones y requisitos que deben observarse para la acreditación de estos proveedores y auditores. Que se encontrará en el IDAE y se denominará "*Listado de Proveedores de Servicios Energéticos*"

REGULACIÓN DE LA COGENERACIÓN

Se regula la evaluación del potencial de cogeneración de alta eficiencia y de sistemas urbanos de calefacción y refrigeración que se debe realizar, con objeto de facilitar información a los inversores en cuanto a los planes nacionales de desarrollo y contribuir a un entorno estable y propicio para las inversiones.

RÉGIMEN SANCIONADOR DE LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

Se establece un régimen sancionador, es el relativo a las sanciones por los incumplimientos de lo dispuesto en este *real decreto 56/2016*. El incumplimiento de los preceptos contenidos en este real decreto se sancionará de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 80 y 82 de la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. (Ver más en Ley 18/2014).

INFRACCIONES TIPIFICADAS EN MATERIA DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

Artículo 82. *Sanciones por las infracciones tipificadas en materia de auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos, promoción de la eficiencia del suministro de energía y contabilización de consumos energéticos.*

1. En la imposición de las sanciones tipificadas, en materia de auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos, promoción de la eficiencia del suministro de energía y contabilización de consumos energéticos, se deberá guardar la debida adecuación entre la gravedad del hecho constitutivo de la infracción y la sanción aplicada según el siguiente baremo:

a) Las infracciones muy graves se sancionarán con multa de 10.001 a 60.000 euros.
b) Las infracciones graves se sancionarán con multa de 1.001 a 10.000 euros.
c) Las infracciones leves se sancionarán con multa de 300 a 1.000 euros.

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1027/2007. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

La Parte II «Instrucciones técnicas» del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado como anexo del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. Se modifica la tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad de la IT 3.3 que se sustituye por la siguiente:

Periodo mantenimiento instalaciones

«Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas Pn ≤ 24,4 kW	5 años	2 años
Calentadores de agua caliente sanitaria a gas 24,4 kW < Pn ≤ 70 kW	2 años	Anual
Calderas murales a gas Pn ≤ 70 kW	2 años	Anual
Resto instalaciones calefacción Pn ≤ 70 kW	Anual	Anual

Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Usos	
	Viviendas	Restantes usos
Aire acondicionado Pn ≤ 12 kW	4 años	2 años
Aire acondicionado 12 kW < Pn ≤ 70 kW	2 años	Anual
Instalaciones de potencia superior a 70 kW	Mensual	Mensual»

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Auditoría energética y las normas que se le aplican

La auditoría energética se define como el estudio de los usos y consumos energéticos de un centro o instalación y de los factores que le afectan, que tiene como objetivo detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro. En los últimos años, las auditorías energéticas se han convertido en una de las herramientas más importantes para establecer el nivel de eficiencia energética de cualquier tipo de instalación e identificar las medidas más apropiadas a implementar.

Fases de una auditoría

Las auditorías se hacen siguiendo una serie de fases:

- Análisis de suministros energéticos: como fase inicial se recopila previamente

a la realización de la visita a las instalaciones, información de detalle de los diferentes suministros de energía eléctrica, de combustibles, de autoproducción y otras fuentes de energía.

- Visita a las instalaciones: con el objetivo de analizar, entre otras cosas, los procesos desarrollados en el centro o instalación, las tecnologías y servicios consumidores de energía, su estado de conservación y los niveles de confort térmicos o el grado de iluminación. Además se realizan medidas y se recogen datos in situ.
- Realización de una contabilización energética: con el objetivo de conocer el consumo derivado por tipos de equipos, sistemas u operaciones.
- Análisis del potencial y medidas de ahorro: con los datos obtenidos de las fases anteriores, el equipo auditor identifica y cuantifica las medidas de ahorro.
- Redacción del informe: una vez recopilados todos los datos, y detectadas todas las medidas de ahorro, dicha información queda reflejada en un informe de auditoría energética.
- Revisión y control de calidad: el informe es revisado por el auditor jefe y el cliente para detectar posibles fallos.

Normas que le aplican

La calidad y el alcance que deben tener las auditorías energéticas no han sido siempre homogéneos, dando lugar en ocasiones a incumplimientos de requisitos mínimos de calidad. Por esta razón, en 2009, se aprobó la Norma "UNE -EN 216501:2009 Auditorías Energéticas" y en este año 2012 se publicó una nueva versión europea de Norma de Auditorías Energéticas, "EN 16247:2012 Auditorías Energéticas".

Norma UNE - EN 216501: Norma española publicada por AENOR junto al Comité Técnico de Normalización 216. Esta norma,

- Unifica los criterios de calidad para la realización de una auditoría energética, así como su alcance.
- Determina los aspectos que debe comprender una auditoría energética de calidad e independiente

Norma EN 16257-1: Desarrollada por el Comité Europeo de Normalización, está siendo traducida por AENOR al castellano. Esta norma es muy parecida a la norma actual, pero incorpora algunos cambios relativos a las competencias y aptitudes del auditor energético, y a las características que debe tener el proceso de auditoría, así como detalles del proceso de realización.

Con las auditorías energéticas se pretende conseguir la reducción del consumo y del coste energético y cumplir con las Directivas Europeas en materia de ahorro y eficiencia energética.

El software para la realización de auditorías energéticas

AUDIENER es el software desarrollado por RENOVETEC para la realización de Auditorías Energéticas. El software AUDIENER es una herramienta de utilidad para el profesional que realiza auditorías energéticas y permite identificar los puntos a analizar relacionados con todas los suministros de energía, el diseño de las instalaciones, el uso que se hace de ellas, y el mantenimiento a que están sometidas.

Si quieres conocer mas sobre AUDIENER, ponte en contacto con RENOVETEC por teléfono (+34 91 126 37 66) o envía un correo a info@renovetec.com

INSTALACIONES QUE SE PUEDEN ANALIZAR CON AUDIENER

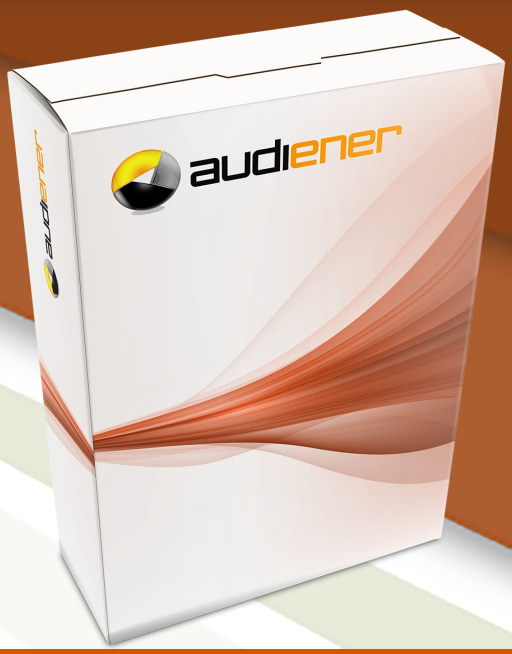
AUDIENER está preparado para auditar edificios de todo tipo e instalaciones industriales consumidoras de energía en cualquier forma. Con AUDIENER se realiza el análisis de las siguientes instalaciones que implican consumo o utilización de energía:

- El suministro de energía eléctrica, y el diseño, estado, medida, operación y mantenimiento de subestaciones y centros de transformación.
- El suministro de gas natural y el diseño, estado, medida, operación y mantenimiento de las instalaciones de recepción de gas natural.
- El suministro de combustibles líquidos y el diseño, estado, medida, operación y mantenimiento de las instalaciones de combustible líquido.
- El diseño, estado y mantenimiento de la envolvente de edificaciones.
- El diseño, estado, medida, operación y mantenimiento de las instalaciones de cogeneración.
- El diseño, estado, medida, operación y mantenimiento de aire comprimido.
- El diseño, estado, medida, operación y mantenimiento de las instalaciones de proceso.

AUDIENER no sustituye al Auditor Energético, ni hace que este deba tener unos conocimientos inferiores. Es una herramienta de ayuda para ser utilizada por profesionales con la formación adecuada y con un nivel de experiencia medio o alto.

LA CLAVE DE AUDIENER: EL CHECK LIST O PUNTOS A ANALIZAR

Con la ayuda del Check List o lista de chequeo que propone el programa, el auditor solo tiene que ir contestando a las diferentes cuestiones que se plantean, reflejando en su respuesta la situación en que se encuentra la instalación analizada.



INFORMES Y RESULTADOS

AUDIENER aporta los siguientes resultados:

- Una valoración global (0-100%) de la instalación analizada, indicando además la valoración obtenida en 5 categorías: diseño, estado, medida, operación y mantenimiento.
- Una valoración de cada uno de los sistemas que se analiza, detallando para cada uno de ellos 5 categorías: diseño, estado, medida, operación y mantenimiento.
- El detalle de todos los puntos no conformes que pueden ser mejorados.
- Las propuestas de mejora y ls observaciones realizadas por el auditor en cada uno de los puntos no conformes.
- Un informe automático, generado a partir de la información introducida por el auditor, que incluye toda la información anterior, en formato PDF.

EL AUDITOR NO NECESITA GENERAR UN INFORME ADICIONAL: TODA LA INFORMACIÓN QUE DEBE APORTAR A LA EMPRESA AUDITADA YA SE ENCUENTRA EN EL INFORME-GENERADO AUTOMÁTICAMENTE POR LA APLICACIÓN

REQUISITOS DEL SISTEMA:

- Sistema operativo Windows 7 o superior.
- JAVA, en su última versión, instalado.
- Procesador i3 o superior.
- 1 Gb de espacio libre en disco duro o más.
- Pantalla de 1300 x 750 pixel de resolución.
- Ausencia de programas incompatibles (determinados antivirus, políticas de empresa que impiden la instalación.
- Conexión a internet para la descarga, activación y empleo de versión demo con caducidad. En versión comercial, la conexión a internet solo es necesaria para la descarga y el proceso de activación y para recibir soporte remoto, si se requiere.
- Correo electrónico para recibir la clave de activación.

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Posibilidades para afrontar el mantenimiento de una instalación industrial

"A la hora de decidir entre las posibilidades para afrontar el mantenimiento de una instalación industrial existen al menos dos posibilidades: hacerlo con personal propio o realizarlo basándose en contratas externas. Cada una de ellas tiene ventajas e inconvenientes que hay que valorar adecuadamente antes de decidir el modelo más adecuado para afrontar las tareas de mantenimiento de la planta."

Como se verá más adelante, la tendencia en el mantenimiento de instalaciones industriales de nueva construcción hasta el año 2005 se decantó hacia el máximo de externalización del servicio, pero desde entonces se vive una situación en la que el propietario de la instalación prefiere hacer el mantenimiento con su propio personal, priorizando así el máximo control de lo que sucede en la planta. Se analizan a continuación los esquemas más habituales para afrontar la explotación de una instalación industrial.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO REALIZADO POR EL PROPIETARIO EN SU TOTALIDAD

La primera de las posibilidades para realizar la operación y el mantenimiento de los equipos e instalaciones que componen una planta industrial es que el promotor lo realice con su propio personal. Para cubrir los diferentes puestos puede recurrir a personal de su propia plantilla que tenga la formación suficiente, a formar al personal necesario invirtiendo esfuerzo y dinero en esta formación, o bien contratar personal con experiencia en este tipo de instalaciones.

HASTA EL AÑO 2005, LA TENDENCIA DE LAS GRANDES INSTALACIONES INDUSTRIALES ERA LA DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO BASÁNDOSE EN UNA O VARIAS CONTRATAS EXTERNAS

El propietario y promotor de la instalación busca con esta forma de abordar la operación y el mantenimiento dos objetivos: un ahorro económico y la adquisición del conocimiento de la instalación, de forma que la dependencia externa sea muy baja. La ventaja es que aparentemente es más barato, y que efectivamente el conocimiento que tiene el industrial o promotor de la instalación es el más alto posible.

Los inconvenientes, en cambio, son diversos:

— El coste es variable. No es posible ase-

gurar la rentabilidad del negocio, pues el coste variará cada mes en función de las incidencias que pueda haber, y que van a riesgo del promotor/propietario. Cuando el promotor externaliza la operación y mantenimiento también externaliza los riesgos, por un precio fijo (que incluso puede estar ligado a la energía útil generada).

- El promotor pasa a depender de personas, y no de empresas. Ante la marcha de uno de los operadores, su capacidad de reacción es mucho menor que el de una empresa especializada.
- Hay que recurrir a varios subcontratos, pues es difícil que el personal propio esté especializado en el mantenimiento de algunos de los equipos implicados. No es posible hoy en día eliminar el empleo de contratistas para llevar a cabo el mantenimiento de la planta, por la complejidad y especialidad requerida en algunos de los equipos.
- Se pueden exigir resultados de una manera más sencilla a una empresa que a personal propio.
- El suministro de piezas de repuesto está menos garantizado con esta opción que con otras.
- El promotor puede verse afectado por tensiones laborales.

Operación y Mantenimiento realizado por el propietario con el apoyo de fabricantes

Una opción intermedia entre la subcontratación total y realizar toda la operación de forma interna es operar la instalación y realizar el mantenimiento básico con personal propio pero apoyarse para el mantenimiento

programado y para el correctivo de cierta envergadura en los diversos fabricantes de los equipos. Es una opción más cara que la anterior, y además no asegura la rentabilidad establecida en el plan de negocio. Tiene casi todos los inconvenientes del sistema expuesto en el punto anterior, y alguna ventaja menos. No obstante, en la práctica, es lo máximo a que puede aspirar el promotor/propietario, el cual necesita recurrir a los suministradores principales para realizar parte del mantenimiento, sobre todo los primeros años. Si el propietario tiene otras instalaciones industriales complejas, probablemente, al cabo de unos meses solo tendrá que recurrir a los suministradores de equipos singulares.

Operación y Mantenimiento realizado por la Ingeniería encargada del proyecto

Es sin duda una opción que garantiza muy bien que la rentabilidad establecida a priori en el plan de negocio va a ser conseguida. Todas las desventajas de las dos posibilidades anteriores son las ventajas de este sistema:

- El coste es conocido, está fijado. El riesgo de una mala operación recae so-

bre el contratista del *llave en mano*, que ahora también es el contratista de la operación y mantenimiento (contratista OM). El promotor externaliza el riesgo derivado de una mala operación y de averías imprevistas. Un buen contrato, que ligue los intereses del contratista OM y los del promotor, será decisivo.

- El promotor no depende de personas concretas, sino de una empresa mejor preparada para hacer frente a la rotación del personal.
- El promotor tiene un solo contrato, y un solo interlocutor. En caso de que el contratista OM necesite recurrir a subcontratar determinados trabajos, será su responsabilidad y su gestión, y no la del promotor.
- Los resultados están garantizados por contrato, y es posible aplicar penalizaciones y bonificaciones que hagan que el contratista comparta los mismos riesgos que el promotor. Un contrato de OM exigente puede hacer que el contratista tenga que compensar al propietario por las posibles pérdidas de producción que una mala gestión pueda provocar.
- El suministro de piezas de repuesto corre a cargo del contratista OM, que tiene mejores relaciones con los suministradores que el promotor, puesto que tiene más proyectos. Este debería ser una buen criterio para seleccionar al contratista, ya que un contratista con mala o nula relación con los principales fabricantes de equipos no aportará ninguna ventaja en este sentido.
- Las tensiones laborales corresponden al contratista OM, y en la mayoría de los casos el promotor no se ve afectado ni tiene que dedicar tiempo o recursos a su resolución.
- Una ventaja adicional es que al pertenecer la ingeniería, el contratista EPC y el contratista OM al mismo grupo industrial no es posible que el contratista eluda su responsabilidad en caso de avería o de problema en la instalación: o es un problema de diseño, o de construcción o de operación y mantenimiento. Sea cual sea el origen del problema, siempre es responsabilidad del mismo contratista, que únicamente tendrá que discernir que parte de la empresa es la responsable de solucionarlo.

Entre los inconvenientes está que este sistema es aparentemente más caro que hacerlo con personal propio, y que el know-how es adquirido por el contratista OM y no por el personal del promotor.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO REALIZADO POR UNA EMPRESA ESPECIALIZADA

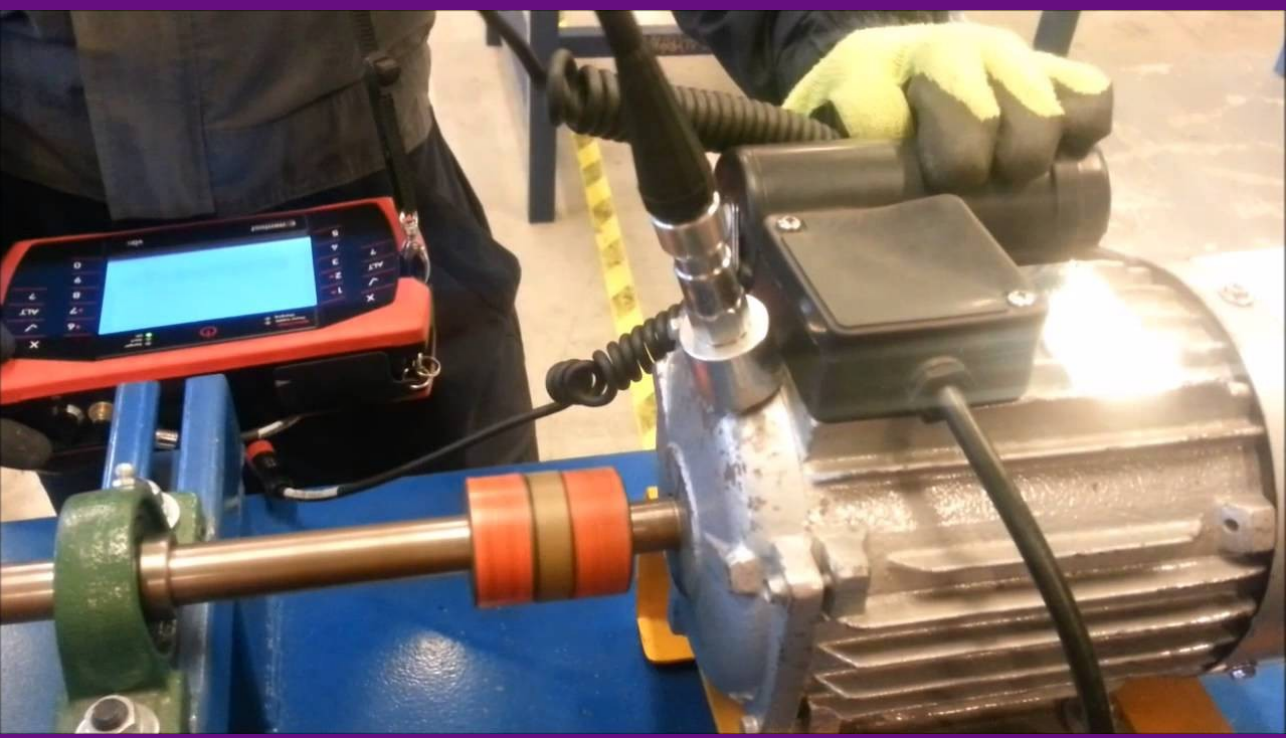
Cuando la ingeniería no está en disposición de ofrecer el servicio de operación y mantenimiento o cuando el precio al que ofrece este servicio es excesivo, puede recurrirse a empresas de mantenimiento especializadas en ofrecer este tipo de servicio.

Hay que destacar que el inconveniente que pueden tener es que no tienen el mismo conocimiento de la instalación que la ingeniería que desarrolló el proyecto o lo construyó, y además originará roces constantes con ésta para dirimir si la responsabilidad en caso de problemas es un problema de diseño, de construcción o de operación, especialmente durante el periodo de garantía.

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Mantenimiento Predictivo:

Fallos detectables por análisis de vibraciones



Los fallos que pueden detectarse mediante el análisis de vibraciones son los siguientes:

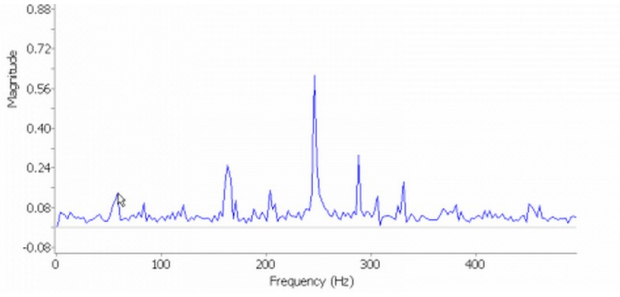
DESEQUILIBRIOS

Es el fallo más habitual, y podría decirse que en torno al 40% de los fallos por vibraciones que se detectan en máquinas rotativas se deben a esta causa. Las tablas de severidad que se manejan habitualmente, y que expresan el grado de gravedad de una vibración, se refieren exclusivamente a vibración por desequilibrio. Cuando se presenta una distribución de pesos anormal en torno al eje de rotación se aprecia en la gráfica del análisis espectral una elevación de la velocidad de vibración a la frecuencia equivalente a la velocidad de rotación.

El desequilibrio es un problema resoluble, modificando o reparando los elementos que causan la incorrecta distribución de pesos (falta de algún elemento, distribución de pesos de forma homogénea, eliminación de residuos incrustados en los elementos móviles, deformaciones, roturas, etc.), o añadiendo unas pesas de equilibrado en los puntos adecuados que equilibren esta distribución.

EJE CURVADO

Es una forma de desequilibrio, pero que en este caso no tiene solución por equilibrado. En este caso, se detecta la primera armónica (1xRPM) y se ve claramente la segunda.



DESALINEAMIENTO

Es una fuente de vibración fácilmente corregible, y causa más del 30% de los problemas de vibración que se detectan en la industria. Es importante alinear los equipos al instalarlos, comprobar la alineación cada cierto tiempo (anualmente, por ejemplo) y realizarla siempre que se intervenga en el equipo. Hay que tener en cuenta que existen ciertas tolerancias al desalineamiento, y que no es necesario que este sea absolutamente perfecto. Cada máquina y cada fabricante suelen aportar la tolerancia en el alineamiento. También es importante tener en cuenta que el hecho de disponer de acoplamientos flexibles no elimina la necesidad de alinear los equipos: la mayoría de los fabricantes recomienda alinear estos acoplamientos con el mismo cuidado y exactitud que si fueran acoplamientos rígidos.

Las siguientes referencias pueden ser útiles a la hora de estudiar el espectro de vibración:

- Si las tres primeras armónicas son significativas en las mediciones efectuadas en la dirección radial horizontal, es muy posible que el desalineamiento sea del tipo paralelo y esté presente en el plano vertical.
- Si las tres primeras armónicas son significativas en las mediciones efectuadas en la dirección radial vertical, es muy posible que el desalineamiento sea del tipo paralelo y esté presente en el plano horizontal.
- Si las tres primeras armónicas son significativas en las mediciones efectuadas en la dirección axial, entonces es muy posible que el desalineamiento sea del tipo angular.
- Si las tres primeras armónicas son significativas en las tres direcciones (radial

horizontal, radial vertical y axial) podemos afirmar que el alineamiento que presenta el equipo es un verdadero desastre.

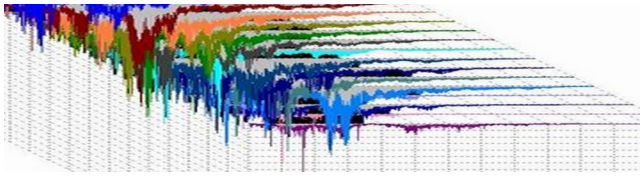
Es importante destacar que el nivel de vibración puede ser considerado bajo según la tabla de severidad anterior, pero si están presentes esas tres armónicas posiblemente haya un problema de desalineamiento que puede traducirse en una rotura, independientemente del nivel.

PROBLEMAS ELECTROMAGNÉTICOS

Los motores y alternadores, además de todos los problemas asociados al resto de equipos rotativos, son susceptibles de sufrir toda una serie de problemas de origen electromagnético, como son los siguientes: desplaza-miento del centro magnético estator respecto del centro del rotor; barras del rotor agrietadas o rotas; cortocircuito o fallos de aislamiento en el en-rollado del estator; o deformaciones térmicas. Suelen apreciarse picos a la frecuencia de red (50 o 60 Hz), a la velocidad de rotación (1xRPM) y armónicos proporcionales al número de polos. También es fácil apreciar en los espectros la presencia de bandas laterales que acompañan a la vibración principal. En general, tienen poca amplitud, por lo que suelen pasar desapercibidos. Es necesaria gran experiencia para identificarlos y no confundirlos con otros problemas, como desalineamiento, desequilibrio, etc.

PROBLEMAS DE SUJECIÓN A BANCADA

Es otro de los problemas habituales en máquinas rotativas. Puede manifestarse como mala sujeción general a la bancada, o como es más habitual, con uno de sus apoyos mal fijado. En este caso, se denomina 'pedestal cojo', y es un problema más frecuente de lo que pudiera parecer. Se identifica en general por presentar altos niveles de vibración en la primera y segunda armónica de la frecuencia de rotación (1XRPM y 2XRPM). Es curioso que, cuando se presenta el problema, aflojando uno de los apo-yos la vibración DISMINUYE, en vez de aumentar. Ese suele ser uno de los principales indicativos de la presencia de este problema.

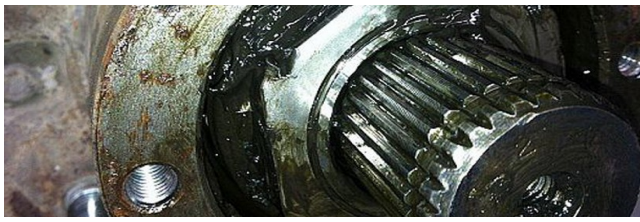


HOLGURAS EXCESIVAS

En ocasiones las tolerancias de holgura en la unión de elementos mecánicos de la máquina ha sido excedida, o sencillamente, se han aflojado debido a la dinámica de operación de la máquina. Presenta las mismas frecuencias de vibración que el desalineamiento o el desequilibrio, pero cuando se intenta alinear o equilibrar la máquina se observa que los nive-les de vibración no disminuyen.

MAL ESTADO DE RODAMIENTOS Y COJINETES

Los fallos en rodamientos y cojinetes se detectan en general a frecuencias altas, por lo que son fácilmente identificables observando las vibraciones en el rango alto, es decir, a frecuencias elevadas (20xRPM o más). Para su análisis es conveniente tener en cuenta en número de elementos rodantes, el tipo (bolas, rodillos), etc.



TORBELLINOS DE ACEITE

Es un problema curioso y de fácil detección por análisis. Tienen su origen en una mala lubricación, que hace que la capa de lubricante varíe en espesor en el cojinete o rodamiento, dando lugar a una vibración que en general se sitúa por debajo de la frecuencia de giro de la máquina, y que suele aparecer típicamente a 0,5xRPM. Es muy frecuente que el fallo en la lubricación tenga dos orígenes:

- Alto contenido de agua en el aceite. Es sencillo comprobarlo, pues cuando este problema ocurre el contenido en agua suele ser especialmente alto, por encima de 10%
- Mal estado de cojinetes, que provocan irregularidades en la capa de lubricante

RESONANCIA

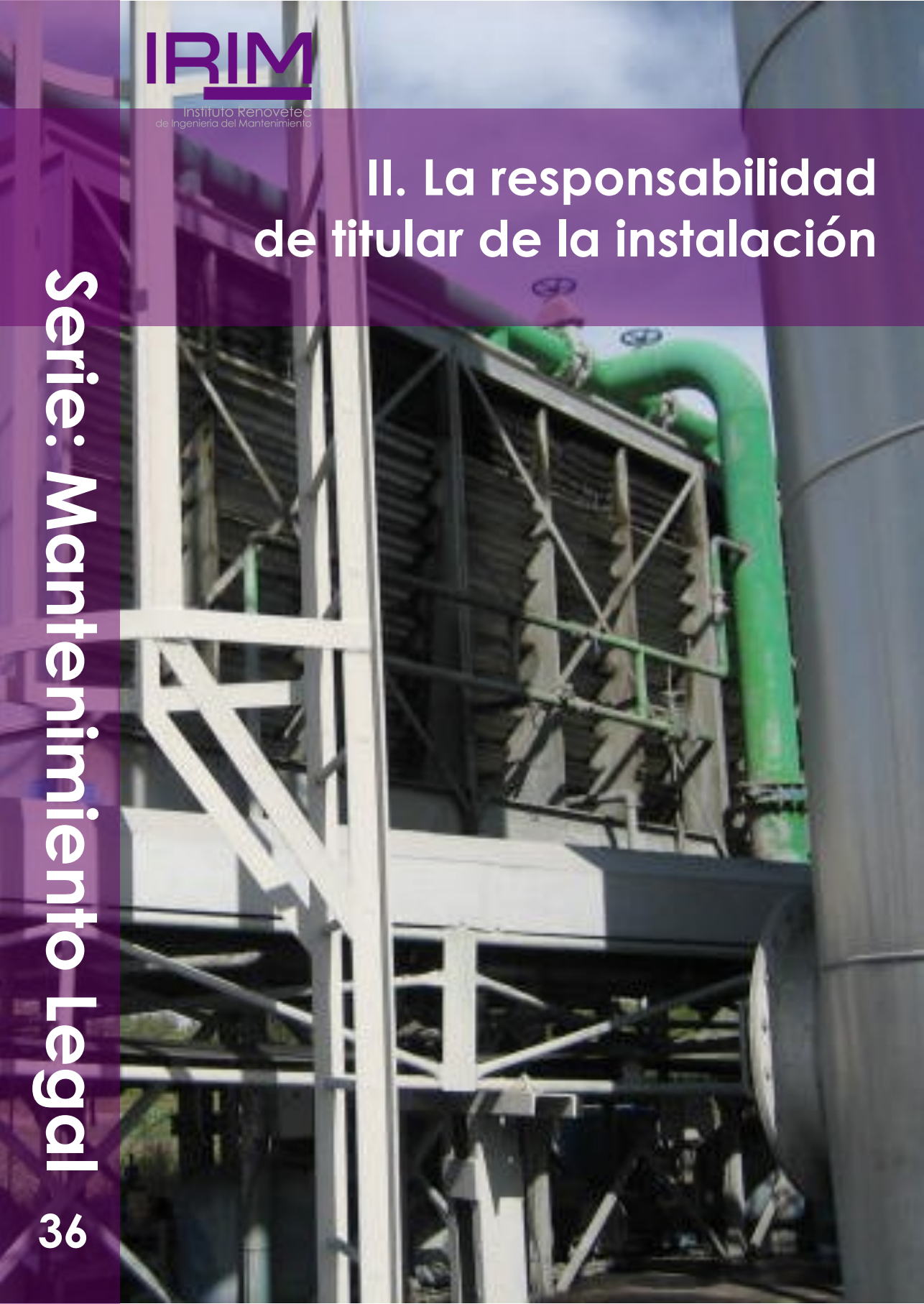
La resonancia está relacionada con la velocidad crítica y la frecuencia natural de la máquina. A esa frecuencia, que es diferente para cada equipo, las vibraciones se ven amplificadas de 10 a 30 veces. En general, los fabricantes de máquinas rotativas garantizan que la velocidad crítica de sus rotores sea suficientemente diferente de la velocidad de operación de éstos, por lo que es difícil encontrar un problema de velocidad crítica en una máquina correctamente diseñada.

INFORMATE DE
LA FORMACIÓN PRÁCTICA EN
ANÁLISIS DE VIBRACIONES
DE RENOVETEC:

http://www.renovetec.com/758-curso-practico-de-analisis-de-vibraciones

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

II. La responsabilidad de titular de la instalación



Serie: Mantenimiento Legal 36

Las responsabilidades que la Administración hace recaer sobre el titular de la instalación, es decir, de quien figura como propietario de ésta en los registros oficiales, son las siguientes:

- Utilizar los equipos dentro de los límites de funcionamiento previstos por el fabricante y retirarlos del servicio si dejan de disponer de los requisitos de seguridad necesarios.
- Realizar el mantenimiento de las instalaciones, accesorios de seguridad y dispositivos de control de acuerdo con las condiciones de operación y las instrucciones del fabricante.
- Ordenar la realización de las inspecciones periódicas que les correspondan, de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de aplicación.
- Disponer y mantener al día un registro de los equipos, incluyendo las fechas de realización de las inspecciones periódicas, así como las modificaciones o reparaciones.
- Ordenar, en su caso, las reparaciones o modificaciones necesarias.
- Informar de los accidentes que se produzcan.

Las diferentes normativas de aplicación obligan por tanto al propietario de la instalación a la realización efectiva de todas las tareas de mantenimiento reflejadas en ellas, haciendo recaer sobre él una serie de responsabilidades y sanciones que se verán más adelante.

Para poder llevar a cabo sus obligaciones debe conocer perfectamente toda la normativa en vigor, ya que nunca podrá esgrimir desconocimiento como causa eximente o atenuante en el caso de que un incumplimiento de estas revisiones provoque un daño personal o material.

Además, debe conservar a disposición de la autoridad competente los registros que prueben que se han realizado dichas inspecciones reglamentarias. Por tanto, el titular de la instalación debe prestar especial atención a dos aspectos importantes:

- Debe definir todas las obligaciones legales de mantenimiento impuestas

por las diferentes normativas de aplicación en su instalación.

- Debe llevar a cabo todas las inspecciones reglamentarias.
- Debe determinar cómo debe conservar los registros documentales del cumplimiento de dichas obligaciones, y ser cuidadoso con la gestión de dichos documentos. En unos casos se tratará de tener actualizados unos Libros de Registro, de carácter oficial y debidamente diligenciados por la autoridad competente. Es el caso, por ejemplo, del libro de torres o del libro de calderas; en otros casos solo tendrá que mantener clasificados, actualizados y ordenados los documentos generados en los trabajos (actas, informes de inspección, etc.).

Las inspecciones reglamentarias pueden llevarse a cabo de cuatro formas, dependiendo de la naturaleza de la inspección y de lo indicado en la normativa que la define:

- Inspecciones que puede realizar el propio usuario de la instalación con el personal de mantenimiento propio o habitual de la planta.
- Inspecciones que puede realizar una empresa con los medios y conocimientos necesarios, pero que no es necesario que esté acreditada, autorizada o inscrita en algún registro.
- Inspecciones que debe realizar una empresa autorizada específicamente para llevar a cabo este tipo de inspección.
- Inspecciones que debe realizar un Organismo de Control Autorizado u OCA, entidad acreditada por ENAC en diferentes campos reglamentarios, y que actúa como tercera parte, reflejando en el acta de inspección el resultado. Si este es negativo, determina el plazo para su correspondiente puesta a punto y aquellas acciones a considerar. Estas entidades actúan en nombre de la Administración, en calidad e inspectores por lo que es obligado su permiso de entrada, y lo hacen a modo de 'notario', dando fe de lo que se expresa en el acta de inspección.

Como se ha dicho, el titular de la instalación es el responsable legal de se lleven a cabo estas inspecciones. En ocasiones todo o parte del mantenimiento está contratado con una o con varias empresas especializadas, aunque este hecho **no disminuye ni modifica su responsabilidad**. Es muy importante que el titular de la instalación no olvide este aspecto.

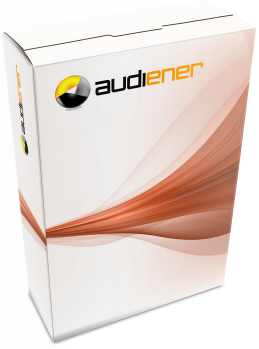
El incumplimiento de las obligaciones legales puede suponer al propietario de la instalación diferentes tipos de responsabilidades:

- Responsabilidades administrativas, que pueden suponer sanciones, apercibimientos e incluso el cierre de la actividad. En este sentido, los incumplimientos se califican como leves, graves o muy graves, con gran variación del importe de las sanciones o de las consecuencias de cualquier otra índole.
- Responsabilidades civiles, si como consecuencia del incumplimiento se producen daños a terceros, al medioambiente, a la Administración, etc.
- Responsabilidades penales, si se detecta una negligencia grave en el cumplimiento de las obligaciones y se producen además daños personales o medioambientales.

AUDITEC,
para la realización
de auditorías de
mantenimiento

PM HELPER,
para la elaboración
de planes de
mantenimiento de
diversos tipos
de instalaciones

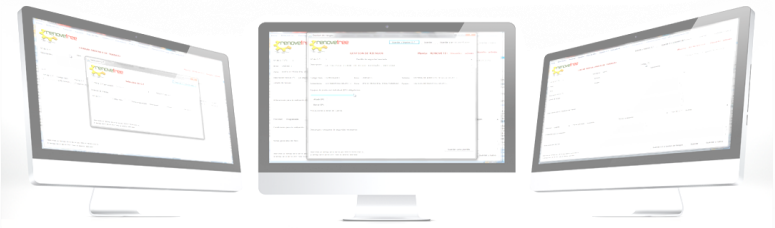
nueva generación de software renovetec



AUDIENER,
para la realización
de auditorías
energéticas

AUDIPLANT,
para la evaluación
técnica de
instalaciones

RCM3,
para la implantación
de RCM en
empresas



Más información
sobre todos
nuestros software
leyendo
este código

renovetec

www.renovetec.com

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Errores habituales al elaborar planes de mantenimiento

"Un concepto más avanzado y eficaz que el mantenimiento preventivo es sin duda la prevención del mantenimiento. Mientras que el concepto de mantenimiento preventivo triunfó sin duda durante un largo periodo en las industrias más punteras y aún lo hace en muchos sectores, la prevención del mantenimiento es un concepto mucho más interesante y potente, con resultados de coste y disponibilidad imposibles de alcanzar aplicando técnicas de mantenimiento sistemático."

Al elaborar un plan de mantenimiento pueden cometerse toda una serie de errores que es necesario conocer anticipadamente para tratar de evitarlos. De todas formas, no hay que olvidar que un plan de mantenimiento con errores es mucho mejor que trabajar sin plan de mantenimiento, basando toda la actividad en la reparación urgente de averías.

SEGUIR EN EXCESO LAS RECOMENDACIONES DE LOS FABRICANTES

El primer error en el que suele caerse a la hora de preparar un plan de mantenimiento de una instalación industrial en general es basar el plan únicamente en las recomendaciones de los fabricantes de los distintos equipos que componen la planta. Es un error por tres razones:

- Los fabricantes individuales de cada uno de los equipos no conocen la importancia relativa de cada uno de ellos dentro de la instalación, por lo que puede excederse o quedarse corto a la hora de proponer tareas de mantenimiento. El mantenimiento de un equipo debe adaptarse al papel y a la importancia de éste dentro de la instalación, y el fabricante del equipo no conoce dónde o cómo se utilizará este en cada instalación que lo incluye. Por eso da instrucciones genéricas que podrían ser de aplicación simultáneamente en diferentes tipos de instalación, pero que no se adapta en rigor a ninguna de ellas en particular.
- Su interés se centra sobre todo en que el equipo no falle en el tiempo en que éste está en garantía. El interés del propietario es diferente: necesita que el equipo esté en servicio prestando de forma adecuada su función durante toda la vida útil de la planta.
- El sistema en su conjunto necesita de la realización de una serie de tareas y pruebas que no están incluidas en ninguno de los equipos por separado. Por ejemplo, si la instalación tiene dos bombas duplicadas, suele resultar interesante probar periódicamente la bomba que permanece parada. El fabricante de la bomba nunca propondrá esta tarea, entre otras razones porque no sabe cuantas de esas bombas hay en la instalación.

Un buen plan de mantenimiento debe tener en cuenta las recomendaciones del fabricante, considerando además que durante un periodo inicial los equipos estarán en garantía. Pero ofrece mejores resultados a corto y largo plazo elaborar el plan basándose en el análisis de los sistemas y sus fallos potenciales, completando ese plan con las recomendaciones del fabricante.

ORIENTAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO A EQUIPOS, EN VEZ DE ORIENTARLO A SISTEMAS

Cuando un plan de mantenimiento se enfoca como el mantenimiento de cada uno de los equipos que componen la planta, el resultado suele ser una carga de trabajo burocrática inmensa, además de un plan incompleto.

Imagínese una planta que con 5.000 referencias o ítem y que el plan de mantenimiento está referido a cada uno de estos ítem (un ítem puede ser un motor, una bomba, una válvula, un instrumento). Eso supone unas 90.000 gamas de mantenimiento (u órdenes de trabajo tipo) que llegarían a generar más de 4.000.000 de órdenes en un solo año

(unas 11.000 diarias). El trabajo burocrático y la complicación de manejar tal cantidad de órdenes es implanteable. La elaboración de las gamas de mantenimiento no se acabaría nunca, el plan de mantenimiento siempre estaría incompleto, y actualizarlo será una labor casi imposible.

La solución más interesante consiste en no referir el plan de mantenimiento a cada uno de los ítem que componen la planta, sino dividir la planta en áreas o sistemas, y referir el plan a ellas.

NO CONTAR CON EL PERSONAL DE OPERACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DIARIO

El trabajo diario (gamas diarias), sobre todo el de baja cualificación, debería ser siempre realizado por el personal de operación. Esto ayuda, por un lado, a disminuir la carga de trabajo del personal de mantenimiento, cargando sólo ligeramente al personal de operación. Además, el trabajo de operación en una instalación industrial, si no sucede nada especial y no hay que llevar maniobras a menudo, puede resultar aburrido en determinados turnos. El hecho de que los técnicos de operaciones realicen el trabajo diario, que suele consistir en inspecciones visuales, limpiezas, lecturas, tomas de datos, etc., ayuda a hacer menos aburrido el puesto de operador, a la vez que le hace tener un conocimiento mayor de lo que ocurre en la planta.

CREER QUE EL PROGRAMA INFORMÁTICO DE MANTENIMIENTO (GMAO) MANTIENE LA INSTALACIÓN

Un programa de gestión de mantenimiento es una herramienta, como un destornillador o una llave fija. E igualmente que el destornillador y la llave, que no mantienen la planta sino que se utilizan para mantenerla, la implantación de un programa informático por

sí mismo no mejora el mantenimiento de la planta. Es más: en muchas ocasiones, la mayoría, lo empeora. Cuando la herramienta

informática está mal implantada genera gran cantidad de trabajo burocrático que no aporta ningún valor ni ninguna información útil para la toma de decisiones. Se puede afirmar sin temor al error que en muchas instalaciones industriales el software de mantenimiento se ha implantado de tal forma que se convierte en un estorbo, y no en una ayuda.

TRATAR DE REGISTRAR INFORMÁTICAMENTE LOS RESULTADOS DE INSPECCIONES DIARIAS Y SEMANALES

Registrar los resultados de las gamas diarias no aporta prácticamente ningún valor a la información, y supone un trabajo burocrático inmenso. Todo el proceso de generación y cierre de gamas diarias puede suponer más trabajo que el necesario para realizar la gama. Es mucho más práctico mantener estas gamas al margen del sistema informático, en soporte papel o en otro tipo de soporte específico (incluso informático) que tenga en cuenta las singularidades de este tipo de gamas, en que caso de implantar un sistema informático.

NO IMPLICAR AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO EN LA ELABORACIÓN

Aunque no es absolutamente necesario que el personal de mantenimiento sea el encargado de la elaboración del plan de mantenimiento (es más, a veces es un problema contar con este personal para la elaboración de las gamas, porque suele estar sobrecargado de trabajo correctivo), realizarlo a sus espaldas puede acarrear un rechazo al plan por parte de los técnicos de mantenimiento. Ese rechazo se traducirá en falta de rigor, demora en la realización de las tareas, y finalmente, en el abandono del plan preventivo.

FALTA DE MENTALIZACIÓN PREVENTIVA

Si los técnicos de mantenimiento están muy acostumbrados a organizar su trabajo en base al mantenimiento correctivo, no es fácil cambiar esa tendencia. La visión que pueden tener del mantenimiento programado es de 'perdida de tiempo', o al menos, de estar dedicando esfuerzos a tareas de importancia menor que lo realmente importante, esto es, la reparación de averías.

Cambiar esta tendencia y esa mentalidad no es nada fácil, y en muchas ocasiones puede ser necesaria la sustitución de ese personal sin orientación al mantenimiento preventivo por otro personal más abierto. Es triste reconocerlo, pero el personal más joven (o el de más reciente incorporación a la empresa) suele ser más proclive a orientar su trabajo hacia el mantenimiento programado que el de más edad y experiencia, lo cual fomenta el relevo generacional y condena al personal más veterano. Pese a haberlo indicado en último lugar, este es un problema más frecuente y más grave de lo que pudiera parecer.

Noticias

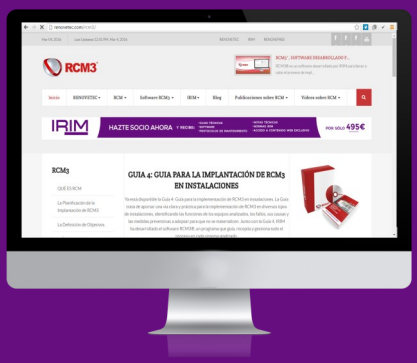
IRIM PUBLICA UN VIDEOCURSO DEDICADO A LA IMPLANTACIÓN DE RCM3

Ya está disponible la Guía 4: Guía para la implementación de RCM3 en instalaciones. La Guía trata de aportar una vía clara y práctica para la implementación de RCM3 en diversos tipos de instalaciones, identificando las funciones de los equipos analizados, los fallos, sus causas y las medidas preventivas a adoptar para que no se materialicen. Junto con la Guía 4, IRIM ha desarrollado el software RCM3®, un programa que guía, recopila y gestiona todo el proceso en cada sistema analizado.

La metodología RCM ha aportado excelentes resultados en el mundo aeronáutico, nuclear y militar, donde hoy es impensable abordar el mantenimiento de otra forma que no sea realizar un estudio de los fallos potenciales y como evitarlos.

IRIM ha publicado un video-curso gratuito y completo con cada uno de los capítulos de la nueva guía técnica "implantación de RCM3 en instalaciones industriales". Puedes acceder a todos los episodios completos desde la siguiente URL:

http://www.renovetec.com/rcm3



IRIM LANZA NUEVO SITIO WEB DEDICADA ÍNTEGRAMENTE A RCM

Este mes de marzo, IRIM ha trabajado en un nuevo sitio web dedicado al RCM, o Realibity Centred Maintenance (Mantenimiento centrado en fiabilidad).

En esta nueva web podemos encontrar variedad de información útil sobre RCM3, una cantidad de artículos y vídeos dedicados al tema y de gran relevancia en el sector.

Así mismo, para su lanzamiento se ha realizado un video-curso completo gratuito basado en la implementación de RCM3 en instalaciones industriales.

ACCEDE DESDE AQUÍ

HTTP://WWW.RENOVETEC.COM/RCM3

PM HELPER, NUEVO SOFTWARE RENOVETEC PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO

"IRIM ha desarrollado un nuevo software de mantenimiento destinado a facilitar la elaboración de planes de mantenimiento. Está disponible en dos formatos: una versión que incluye sólo el programa o, la posibilidad de adquirir el software con la GUIA IRIM 2,: ELABORACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO,. El programa elabora un plan de mantenimiento a partir de la lista de equipos que compone la instalación e incorpora protocolos de mantenimiento para los tipos de equipo más habituales en una instalación industrial, lo que permite elaborar un plan de mantenimiento muy completo y avanzado de forma totalmente automática, en pocas horas y sin apenas conocimientos previos de los equipos o de mantenimiento."

La elaboración del plan de mantenimiento es una actividad que en muchos casos emplea muchos recursos y mucho tiempo, sobre todo porque a veces no se tiene una idea clara del contenido que debe tener un plan de mantenimiento o como elaborarlo. La herramienta PM HELPER pretende facilitar la elaboración del plan de mantenimiento de una instalación industrial o un edificio singular. Para ello, el software requiere tan solo dos informaciones:

- La lista de equipos, agrupada de forma jerárquica y clasificando los diversos equipos que componen la instalación en tipos y subtipos
- La lista de tareas preventivas a realizar en cada tipo de equipo

La primera información se consigue a partir de la documentación de planta o realizando un inventario de equipos de las instalaciones. La segunda, puede obtenerse a partir de los manuales de los fabricantes de los diferentes equipos, a partir de la experiencia de los técnicos, o elaborando PROTOCOLOS GENÉRICOS DE MANTENIMIENTO.

A partir de estas dos informaciones, el software PM HELPER determina las tareas a realizar en toda la instalación, las agrupa por sistema, frecuencia y especialidad, y elabora las gamas de mantenimiento necesarias para que la instalación alcance sus objetivos fijados (disponibilidad, fiabilidad, vida útil y coste)

Agenda

Cursos Presenciales

Curso	Fecha
Curso de Implantación de Software de Mantenimiento GMAO en Industrias y Edificios	3 y 4 de Marzo
Curso de Mantenimiento Legal en Instalaciones Industriales	30 y 31 de Marzo
Curso Práctico de Operación de Plantas Hidroeléctricas con Simulador	14 al 18 de Marzo
Curso Práctico de Evaluación Técnica de Activos	4 al 8 de Abril
Curso Práctico de Termografía	13,14 y 15 de Abril

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingeniería del Mantenimiento

Cursos Presenciales

Curso	Fecha
Curso Práctico de Implantación de RCM en Industrias	9 al 12 de Mayo
Curso de Operación y Mantenimiento de Plantas GNL	17,18 y19 de Mayo

Hazte socio de IRIM ahora y recibe un
30% de descuento en todos estos cursos.
Más información:
WWW.RENOVETEC.COM/IRIM/

Formación ONLINE

- Curso de Drirector de Planta en Centrales Termosolares
- Curso de Mantenimiento de Centrales Termosolares
- Curso de Ingeniería de Mantenimiento
- Curso de Turbinas de Gas
- Curso de Elaboración de Planes de Mantenimiento

HAZTE SOCIO

FICHA DE PREINSCRIPCION

NOMBRE

APELLIDOS

EMPRESA

CARGO

EMAIL

DIRECCIÓN

TELÉFONO

IRIM
Instituto Renovetec
de Ingenieria del Mantenimiento

Envíanos tu ficha de preinscripción a irim@renovetec.com