



SIMRO

C O N S U L T I N G

LO MEJOR PARA EL MANTENIMIENTO TÉCNICO DE TU EMPRESA





“La Auditoría de Gestión de Activos nos ha ayudado a comprender las necesidades en condition monitoring que tenemos para los trenes papeleros y evitar paros imprevistos”
Gerente de Mantenimiento de Kimberly Clark.

ÍNDICE:

- 1** | Consultoría activa
Coaching de mantenimiento
pag.4-5
- 2** | Consultoría activa
Auditoría de gestión de activos
pag.6-7
- 3** | **Consultaría personalizada**
pag.8-9
- 4** | **Cursos formación de activos**
pag.10-13
- 5** | **Diagnosis de maquinaria rotativa**
pag.14-15
- 6** | **Análisis de vibraciones y modal**
pag.16-17
- 7** | Consultoría activa
Planes de Mantenimiento Basados en fiabilidad
pag.18-19



COACHING DE MANTENIMIENTO

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

El coaching de mantenimiento ayuda a los clientes a implementar el Condition Monitoring y la Alineación de máquinas como un proyecto, evaluando sus factibilidades técnicas, organizativas y económicas, previas a hacer la inversión. Mediante las plantillas, guías y las reuniones con el coacher.

Desde el equipo de SIMRO CONSULTING te ofrecemos el servicio de Coaching de Mantenimiento para la Certificación en implantación de Alineación y Condition Monitoring. En dicho servicio tienes a tu disposición un coach de

mantenimiento que te ayudará a implantar un programa de Alineación Láser y Condition Monitoring paso a paso, siguiendo semanalmente un modelo de programa.

El cálculo de costes visibles y ocultos agrupados en una cuenta de resultados, donde se analizan los esfuerzos de inversión y gastos que realiza la empresa con la implantación del programa y la tecnología, obteniendo un ROI positivo, hace que la herramienta que tienes entre manos sea la más potente del mercado.



MODELO DE PROGRAMA:

- 1** **Análisis de situación inicial:**
Estado del arte en Alineación y Condition Monitoring en la empresa.
- 2** **Inventario de máquinas:**
Estructuración de activos susceptibles de ser alineadas en Alineación y Condition Monitoring.
- 3** **Análisis de criticidad:**
Cálculo de criticidad de máquinas según criterios técnicos, operativos y económicos.
- 4** **Ficha técnica de máquinas:**
Información de identidad, operativa y frecuencia propia de las máquinas.
- 5** **Análisis de costes de mantenimiento:**
Esquema de costes visibles y ocultos, directos e indirectos, de máquinas y personas.
- 6** **Análisis estructura de mantenimiento:**
Análisis de capacidades y habilidades de la organización.
- 7** **Diseño operativo del plan:**
Programación de rutas y frecuencias de Alineación y Condition Monitoring.
- 8** **Diseño técnico del plan:**
Necesidades en hardware, software, atributos personas y riesgos laborales.
- 9** **Análisis de la inversión:**
Viabilidad económica, rentabilidad y retorno de la inversión del programa.
- 10** **Diseño del proyecto de ejecución:**
Planificación, pasos y responsable para ejecutar el programa de Alineación y Condition Monitoring.
- 11** **Evaluación y aprobación del programa:**
Entrevista con autor del programa y entrega del proyecto y certificado.

Consultoría activa

AUDITORÍA DE GESTIÓN DE ACTIVOS

Nuestro objetivo es acompañarle en la identificación y aplicación de las mejores soluciones para su empresa en los campos de especialización en gestión de activos y diagnóstico de maquinaria.

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

Disponer de un estudio detallado de cómo está trabajando su empresa en técnicas predictivas, tanto en sus máquinas, instalaciones, como su personal. En SIMRO CONSULTING le ofrecemos realizar esta auditoría en solo una jornada laboral presencial de nuestros Auditores, donde visitaremos sus instalaciones y entrevistaremos al staff de mantenimiento.

Desde el equipo de SIMRO CONSULTING te ofrecemos el servicio de Auditoría de Gestión de Activos para la disposición del informe de competencias y oportunidades en alineación y condition monitoring. Adquiriendo el programa tendrás a tu disposición una jornada completa en tus instalaciones de un Consultor experto en implantación de programas de alineación y condition monitoring, con el que interactuarás tanto tú como diversos miembros de tu

organización explorando las competencias de las personas implicadas en el mantenimiento de tus máquinas e instalaciones; así como, aflorarás las oportunidades que se te presentarán en mejoras productivas y ahorro de costes.

La gran mayoría de costes de oportunidad aparecen por la mera existencia en áreas de mejora de rendimiento de máquinas, prolongación de vida útil de componentes, ahorro energético, selección idónea de tipo de mantenimiento para cada activo, cálculo de equipos críticos; con lo, que observando dichos conceptos desde el punto de vista del Consultor que Audita tus instalaciones traduce todos estos costes de oportunidad en un Plan de Inversiones rentable con ROI viable para tu empresa, siendo esta herramienta la más contundente del mercado en ahorro de costes en gestión de activos.



“La Auditoría de Gestión de Activos nos ha ayudado a comprender las necesidades en condition monitoring que tenemos para los trenes papeleros y evitar paros imprevistos”

Gerente de Mantenimiento de Kimberly Clark.

MODELO DE PROGRAMA:

- 1 Visita a las instalaciones:**
Observar las instalaciones fabriles y productivas, para hacerse una idea de la magnitud y capacidad de las máquinas; así como su potencia.
- 2 Encuestas a organización de mantenimiento:**
Conocer las capacidades y habilidades de las personas de mantenimiento.
- 3 Entrevistas a organización de mantenimiento:**
El auditor puede contrastar lo que el entrevistado ha plasmado en el papel y la expresión de sus palabras, con ello puede confeccionar la potente herramienta Grado de Dispersión de encuestas.
- 4 Entrevista a responsable de cuentas de mantenimiento:**
Tener una visión general de las actividades de mantenimiento, haciendo hincapié en las necesidades mayores y teniendo una perspectiva de capacidades productivas y humanas.
- 5 Conclusiones:**
El estudio de auditoría se resume en unas conclusiones extraídas por toda la documentación obtenida, tanto física, como visual, como sensorial.
- 6 Recomendaciones:**
El potencial de la herramienta se consigue llevando a cabo las recomendaciones postuladas por el auditor, donde podrá traducir éstas en dinero.

CONSULTORÍA PERSONALIZADA

Nuestro equipo y servicios están desde el inicio diseñados y orientados para detectar y adaptarse a la personalidad y estructuras singulares de nuestros clientes y ofrecer así un servicio y retorno únicos.

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

Para ahorrar en costes de energía o stock de recambios; incrementar la disponibilidad de activos y la eficiencia de las operaciones humanas, le ofrecemos nuestros Seminarios-Taller de 1 semana, o más desarrollados, los Proyectos Singulares de varias semanas; Nuestro equipo de consultores le ayudará a lograr los objetivos marcados mediante Técnicas de Gestión de activos, Estrategias Predictivas y Finanzas para Mantenimiento. De este modo, ampliará la capacidad de la organización gracias al aumento del OEE (Eficiencia General de Equipos) como KPI principal.

SEMINARIO-TALLER

La incorporación de un Seminario-Taller en su empresa ayuda a la implantación de las técnicas de gestión de activos, RCM-AMFEC, Estrategias Predictivas o Finanzas para Mantenimiento, con lo que un consultor dará las herramientas durante una semana para adquirir el conocimiento y ponerlo en práctica, junto al equipo técnico.

La motivación de dicho servicio es tal que el equipo humano además de adquirir los conocimientos de los cursos, los pondrá en práctica en los casos de estudio reales que son críticos en los activos fabriles que gestiona, disponiendo de toda la potencia de las formaciones y la aplicación in-situ en su empresa, con lo que al finalizar el programa todo lo que se haya realizado estará dando resultados reales en la actividad diaria, en su empresa, con resultados exitosos para el ciclo de vida de sus máquinas e instalaciones.



“El Seminario-Taller en Fiabilidad, Vibraciones y Alineación Láser, nos ha capacitado y habilitado en técnicas con las que hemos podido implantar rápidamente con resultados visibles y favorables en nuestras máquinas”
Gerente de Mantenimiento en Alas Doradas.

PROYECTOS DE GESTIÓN DE ACTIVOS

Proyectos de consultoría estratégica de gestión de activos, se enmarcan dentro de la estrategia de aumento del OEE vista desde Dirección General, con lo que adquiriendo dicho servicio, en SIMRO CONSULTING le ayudamos a minimizar flujos de información intra e interdepartamentales, reducir costes operativos, ampliar capacidad de la organización, en metodologías de Fiabilidad, Estrategias Predictivas, modelos de selección de equipos críticos.

Podrá adquirir conocimientos en mantenimiento predictivo y diagnóstico avanzado de máquinas

rotativas, selección correcta de tecnologías para puntos y máquinas críticas; así como, diseñar un plan de mantenimiento optimizado decidiendo en qué puntos, con qué frecuencias y qué tecnologías utilizar en cada momento mediante la toma de decisiones de RCM-AMFEC.

Durante de semanas a algunos meses, uno o varios consultores acompañará a la empresa a reorganizarse con el fin de ser más ágil y eficiente en la explotación de su actividad.

CURSOS FORMACIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS POR SIMRO CONSULTING

En el ADN de SIMRO CONSULTING y de las personas que formamos la consultora encontrará una gran inquietud, curiosidad, disposición para compartir ideas y experiencias; una manera de hacer en la que prima el compromiso sincero con los clientes y la pasión por el cambio.

Nuestros cursos sirven para optimizar la gestión de sus activos. Los cursos in-company tienen una duración de 16 horas. Con ellos conseguirá el conocimiento y experiencia necesaria en:

- Métodos de Fiabilidad. RCM-AMFEC y Criticidades.
- Estrategias Predictivas y su Viabilidad, mediante análisis de vibraciones.
- Operaciones, Indicadores y KPI's de Activos Físicos.
- Implantación de un plan de Alineación Láser y Condition Monitoring.

MÉTODOS DE FIABILIDAD. RCM-AMFEC Y CRITICIDADES:

Conocer diferentes técnicas de fiabilidad como LCC, TPM y RCM. Ahondar en la técnica RCM y cómo ésta puede estructurar la forma en que un sistema mecánico o eléctrico funciona y como pueden aparecer los fallos en los mismos, qué frecuencia de aparición de dichos fallos y el impacto que puede provocar cada uno de ellos, de tal modo como se pueden prevenir. Sensibilizar en que tan críticos son unos equipos de los sistemas mecánicos o eléctricos, para poder discernir que tecnologías de predicción y prevención utilizar en cada uno de ellos para que no

ocurra el fallo. Conocer la técnica AMFEC (Análisis de Modos de Fallos Efectos y Consecuencias) y NPR (Número de Ponderación del Riesgo). Conocer la técnica novedosa en variabilidad de herramientas de AMFEC y NPR para conectar aún más con la realidad técnico-científica de los comportamientos estocásticos de los elementos de los sistemas mecánicos y eléctricos de estudio. Tener las bases para realizar un Plan de Mantenimiento contrastado con una técnica avanzada de fiabilidad.

“Con el curso avanzado de análisis de vibraciones podemos mejorar nuestros elementos de potencia en las multiplicadoras de los aerogeneradores e incluso realizar reingeniería”
Director Técnico de Diagnóstico Alstom Renewables



IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

ESTRATEGIAS PREDICTIVAS Y SU VIABILIDAD, MEDIANTE ANÁLISIS DE VIBRACIONES.

Conocer las técnicas e instrumentación de alineación láser de ejes y poleas, planitud, perpendicularidad y paralelismo; así como, la tecnología existente en el mercado. Mostrar los beneficios económicos en reducción de averías y ahorro de costes energéticos por uso de esta técnica.

Curso básico de análisis de vibraciones podrá tener un vasto conocimiento y experiencia en las técnicas más avanzadas de análisis de vibraciones y sus aplicaciones, para determinar y predecir los fallos típicos y característicos en dinámica

de máquinas. Con el curso podrá configurar posiciones de colocación de sensores de vibración, determinar las variables que caracterizan las firmas espectrales de análisis de vibraciones y realizar correctos diagnósticos del estado de salud de sus máquinas rotativas.

Casos prácticos reales calculando el ROI de la implementación de las tecnologías mencionadas.

CURSOS FORMACIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS POR SIMRO CONSULTING

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

OPERACIONES, INDICADORES Y KPI'S DE ACTIVOS FÍSICOS.

El curso Operaciones, Indicadores y KPI's de Activos Físicos es una herramienta de gestión que ayuda a los gestores y responsables de mantenimiento, a visualizar la estructura de la actividad que manejan, mostrando las oportunidades en ahorro de costes en aumento de durabilidad de las máquinas, ahorro energético, aumento de disponibilidad de instalaciones, reducción de consumo de materiales, aumento de rendimiento de técnicos.

El Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento es un fotograma real de cómo trabaja su compañía en mantenimiento y que recorrido de mejora tiene. Le puede ayudar a tomar decisiones en inversiones en recursos materiales y humanos para poder aumentar el valor del KPI principal de Gestión de Activos OEE (Overall Equipment Effectiveness) o Eficiencia Global de los Equipos. Con ello necesita disponer de una estructura de indicadores estructurados por diferentes temáticas, técnicas, humanas y económicas, con lo que lo podrá configurar para aplicarlo en su empresa.

IMPLANTACIÓN DE UN PLAN DE ALINEACIÓN LÁSER Y CONDITION MONITORING

Disponer de un programa estructurado y modular, donde paso a paso, explicado y guiado, usted podrá implantar un programa de tecnologías en alineación y condition monitoring en los activos de su empresa. Podrá dimensionar dónde, cuándo y por qué planear las intervenciones de las tecnologías por criticidad, frecuencia de aparición del fallo, disponibilidad de activos y fiabilidad, con objeto de obtener un plan optimizado en costes reduciendo los innecesarios, no solo los visibles y directos, sino los ocultos e indirectos.

Podrá disponer de una herramienta que estará documentada todos los pasos que realice para tener el plan de implantación de tecnologías, mediante las plantillas de inserción de datos y resultados de cada uno de los 11 módulos de la herramienta, con lo que podrá presentar informes financieros a sus responsables justificando las inversiones en tecnologías que hará más beneficioso su trabajo y el de su empresa.



DIAGNOSIS DE MAQUINARIA ROTATIVA

Nuestros doctores, son consultores experimentados de trayectoria demostrada en industria y áreas funcionales específicas.

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

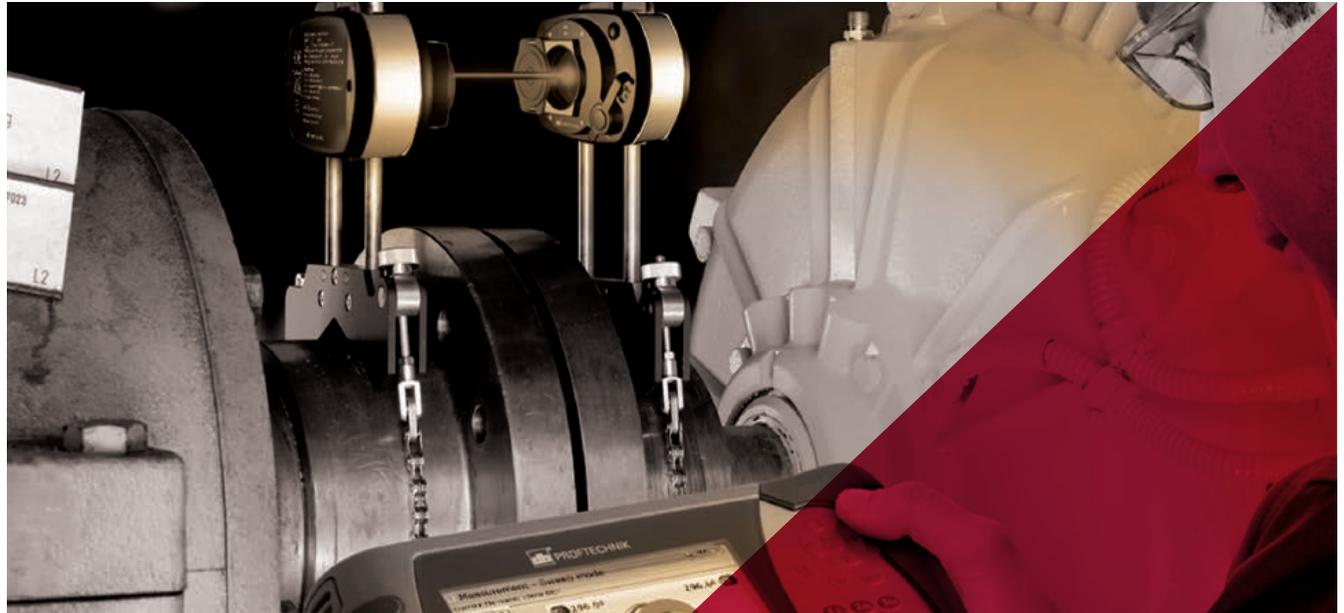
Para reducir los costes de mantenimiento, minimizar los paros productivos, detectar el mejor momento de realizar las correcciones, reparaciones y cambio de componentes, en definitiva, conocer de manera exhaustiva el comportamiento dinámico de sus máquinas rotativas, en SIMRO CONSULTING, aplicamos las técnicas de normativa internacional más avanzadas.

Diagnóstico de maquinaria rotativa, realizado con equipo de colector de datos FFT con gran capacidad de líneas de muestreo por ventana espectral, utilizando las técnicas más avanzadas como bandas de frecuencia, modulaciones, filtros espectrales, cepstrum, kurtosis, correlación cruzada, coherencia espectral, análisis tiempo-frecuencia, amplitud - fase, órbitas, detectando fallos mecánicos, de rodamientos, flojeidad estructural, electromagnéticos, hidráulicos, aereomotriz, excentricidades. Uso de la norma ISO 10816 de severidad de vibración.



“Mediante los diagnósticos de maquinaria rotativa de dispersores puedo controlar la planificación de actuaciones en mantenimiento”

Jefe de Mantenimiento de Valentine



Para realizar el diagnóstico es necesario disponer de datos de la máquina como velocidad de rotación, potencia, código de rodamientos, disposición de la máquina, número de palas o aspas, número de etapas de engrane y sus dientes, planos estructurales y de detalle, con el fin de configurar en el software las variables de diagnóstico por vibraciones mencionadas y con un colector de datos con la función de registrar los datos para la monitorización off-line de equipos y máquinas. Para ello, el dispositivo mide las señales de vibraciones en puntos de medición previamente especificados, por medio de un sensor y calcula los valores RMS (valor energético de la vibración) de la velocidad, la acelera-

ción de la señal y la aceleración de la función de demodulación, los denominados valores característicos que indican el estado de una máquina o de un componente de máquina.

Después se transmiten a un ordenador los valores de medición y las señales temporales eventualmente registradas, donde dichos valores se valúan, analizan y representan gráficamente mediante el software.

La configuración contiene la posición exacta del punto de medición dentro de la planta que se monitoriza. También contiene, para cada punto de medición la sensibilidad del sensor y los valores umbral para la alarma principal y la prealarma.

ANÁLISIS DE VIBRACIONES Y MODAL

SIMRO CONSULTING está especializada en asesoramiento y diagnóstico de las áreas de mantenimiento fiabilidad y gestión de activos.

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

En SIMRO CONSULTING realizamos diagnósticos por análisis de vibraciones programados periódicamente teniendo mantenimiento predictivo. Con ello podrá controlar de forma constante la operación de las máquinas y su estado. También realizamos diagnósticos avanzados de análisis modal, con los que se pueden conocer las frecuencias propias de aquellos elementos de la máquina que, por configuración o modificación están cercanas a frecuencias de movimiento, con lo que aparecen excitaciones o vibraciones excesivas no producidas por fallos habituales, origen de costes innecesarios para su empresa.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Consiste en monitorear una máquina con la tecnología apropiada a intervalos apropiados para detectar un problema antes que produzca un fallo. La base de esta técnica es que los síntomas que presenta un fallo pueden ser medidos antes que se dé un paro de la máquina. En el momento en que estos síntomas aparecen, se hace una intervención de mantenimiento correctivo antes que la magnitud del problema aumente a niveles de riesgos. Las máquinas no fallarán de forma inesperada, por lo tanto los repuestos pueden ser solicitados solo cuando sea necesario.

Es bastante caro y difícil monitorear cada máquina ya que se requiere la compra de un equi-

po, formar al personal e implementar el plan de mantenimiento predictivo. Igualmente, no todas las máquinas mostrarán un patrón característico de síntomas. Con lo que previamente se debe conocer las máquinas críticas susceptibles de generar impacto relevante en costes si no se utiliza la técnica de mantenimiento predictivo, serán en estas máquinas que se aplicará.

Los beneficios de monitorear el estado de la maquinaria rotativa son reducción de los tiempos de paradas, cambio de elementos en lugar de toda la máquina, aumento de seguridad, reducción de repuestos en stock, mayor dedicación del personal de planta y/o de mantenimiento a planificación, innovación y estrategia.



“El Análisis Modal Experimental es la mejor herramienta de conocer la configuración de frecuencias propias de los bujes de conexión del tren de compresión de Gas”

*Jefe de Fiabilidad en PDVSA
división Gas*

ANÁLISIS MODAL

Análisis Modal Experimental con instrumentación multicanal para la detección de frecuencias propias de elementos de máquinas que eviten la resonancia en la variación de regímenes de vueltas de las mismas.

Debido a la aparición de frecuencias de movimiento de las máquinas coincidentes con frecuencias propias de elementos de las mismas, aparece el fenómeno de resonancia, que hace que se sumen las amplitudes de las ondas vibratorias del movimiento de la máquina provocando excitaciones destructivas para la misma. La forma de conocer las frecuencias propias de elementos de máquinas es mediante el Análisis

Modal Experimental, en la cual es necesario varios acelerómetros en paralelo colocados en diferentes puntos de la máquina. Posteriormente se excita la máquina mediante un martillo de impactos, controlando la fuerza del impacto se puede conocer los modos vibratorios y en consecuencia las frecuencias propias de elementos de la máquina, con lo que si coincide con una velocidad de movimiento, en régimen transitorio o estacionario, provoca vibraciones excesivas no detectadas con otra técnica de análisis de vibraciones. En SIMRO CONSULTING, realizamos este tipo de diagnósticos avanzados y complejos dando resultados exitosos al conocimiento dinámico de máquinas.

Consultoría personalizada

PLANES DE MANTENIMIENTO BASADO EN FIABILIDAD

En SIMRO CONSULTING damos servicio a nivel global. Contamos con nuestra sede en España y delegaciones en América Latina, desde donde nos desplazamos a los complejos industriales e instalaciones de nuestros clientes donde actuamos en persona para ofrecer las mejores soluciones a los retos planteados.

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Días	Semana/s	Mes/es
------	----------	--------

IMPLICACIÓN DEL CLIENTE

Opex	Capex	Estratégico
------	-------	-------------

Confeccionamos planes personalizados de mantenimiento mecánico, eléctrico, instrumentación y control basados en las técnicas de fiabilidad, cálculo de equipos críticos y AMFEC. Con nuestro plan personalizado optimizará sus beneficios en reducción de averías, en ahorro energético y mejora de la organización. El método AMFEC comprende el uso de tecnologías avanzadas en detección y diagnóstico, su frecuencia de intervención y cálculo de sus costes e impacto.

SIMRO CONSULTING confecciona planes de mantenimiento basados en fiabilidad de forma lógica y ordenada, las actividades en mantenimiento que se deben realizar. Para ello, se cuenta con las matrices de decisiones del método AMFEC (Análisis de Modos de Fallos Efectos y Consecuencias), que son el reflejo de las decisiones que se han tomado al definir las actividades idóneas, para cada activo de cada instalación, en función de su criticidad y necesidad.

Las actividades de mantenimiento a realizar, deben estar ordenadas por criticidad de los activos de estudio y por tipologías de mantenimiento;



“La aplicación de las técnicas de fiabilidad y análisis de vibraciones han hecho cumplir en plazo y calidad el Plan de Mantenimiento”

*Responsable de
Mantenimiento Externalizado
Enagas Norte*

la información contenida será la frecuencia de actuación de cada actividad, que será función de la criticidad del activo y vendrá definido por la severidad del NPR (Número de Ponderación de Riesgo) de los modos de fallos que aparezcan en dicho activo. Este sistema es el llamado Plan Estratégico de Mantenimiento definido por SIMRO CONSULTING.

Una vez definido el Plan Estratégico de Mantenimiento, se deben extraer de él las rutas de Mantenimiento Preventivo y Predictivo, por frecuencias, plantas, tipologías de mantenimiento y especialidades. Si interesa alguna estructu-

ración más se puede definir, como por ejemplo actividades para inspección legal de aparatos a presión o baja tensión.

Para poder realizar gestión económica acerca de la planificación diseñada, se deben cuantificar las rutas de Mantenimiento Preventivo y Predictivo, actividad por actividad. Este apartado tiene como objetivo cuantificar económicamente las rutas por plantas y tipologías de equipo. Esta herramienta es la que se utiliza para compararla con los presupuestos asignados a cada área y realizar los ajustes oportunos, obteniendo un óptimo resultado.

The logo for SIMRO CONSULTING. The word "SIMRO" is in a large, bold, white sans-serif font. The letter "O" is stylized as a white circle with a smaller white circle inside it. Below "SIMRO", the word "CONSULTING" is written in a smaller, white, spaced-out sans-serif font.

SIMRO
CONSULTING

+34 608 288 523

INFO@SIMROCONSULTING.COM
WWW.SIMROCONSULTING.COM