



Capítulo 1

Programa de Monitoreo de Condición

Temas:

-  Prácticas de mantenimiento
 -  Empezando un programa
 - o Seleccionando máquinas para probar
 - o Seleccionando las tecnologías a utilizar.
 - o Configurando la base de datos
 -  Reportes
 -  Ejecutando un programa exitoso

Prácticas de mantenimiento

De acuerdo con la norma ISO 18436-2, el analista certificado Categoría III es responsable de administrar el programa de monitoreo de condición.

Los principales temas incluyen:

-  ¿Qué máquinas prueba usted?
-  ¿Con qué frecuencia las pruebas?
-  ¿Qué tecnologías deben utilizarse?
-  ¿Qué hace con sus resultados?
-  ¿Qué puede hacer para asegurar el éxito a largo plazo de su programa?

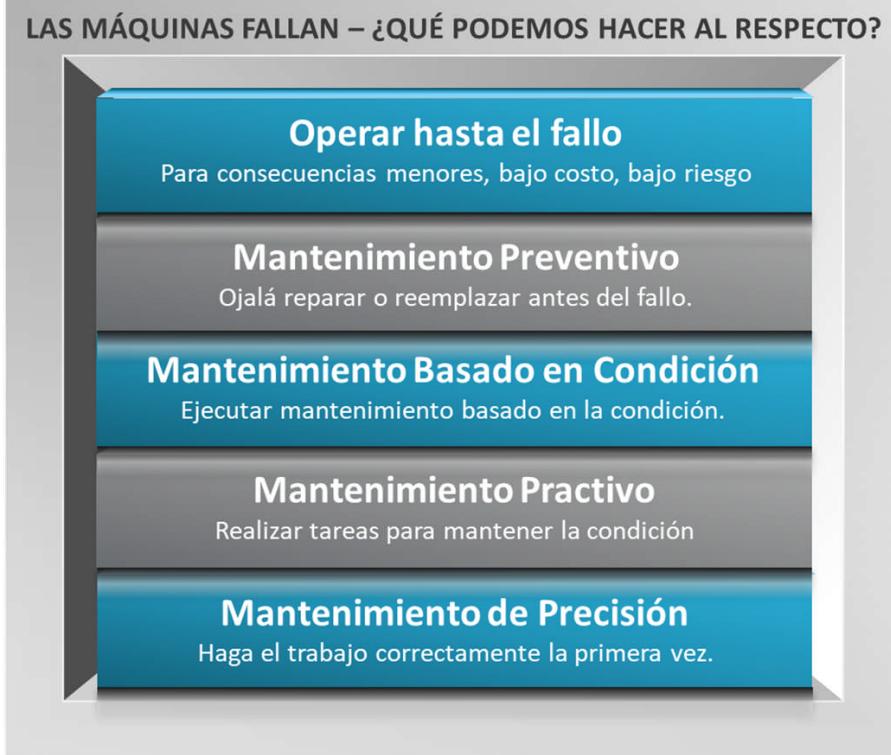


Figura 1-1 Prácticas de Mantenimiento

Hay distintos enfoques que usted puede tomar para mantener sus activos. Estos se resumen en la Figura 1-1. El enfoque que usted tome depende de una variedad de factores incluyendo la criticidad y confiabilidad del activo y podría implementar múltiples estrategias en una activo.

Si considera un auto, puede ver dónde se utiliza cada una de las estrategias dependiendo del componente. Las luces delanteras son redundantes (hay más de una) y son fáciles de reemplazar. Por lo tanto, no se consideran críticos y se pueden utilizar hasta el fallo.

El aceite se cambia cada cuatro meses o después de conducir tantos kilómetros o kilómetros, lo necesite o no. Esto es un mantenimiento preventivo o basado en el tiempo.

El mantenimiento predictivo implica tomar una medición y determinar si el mantenimiento debe realizarse en función del resultado de la medición. Usted toma una lectura de presión de aire para determinar si sus neumáticos necesitan aire, compruebe la varilla de inmersión para ver si necesita agregar aceite. Los sensores monitorean el líquido de frenos y la presión del aceite para alertarle si hay un problema.

El mantenimiento proactivo implica eliminar las causas raíz de los problemas para que el problema nunca ocurra en primer lugar. ¡Comprar un modelo de auto confiable es el mejor lugar para empezar! Es proactivo cuando los autos son retirados para solucionar posibles defectos. Rotar los neumáticos para espacer el desgaste, así como balancearlos y alinearlos periódicamente son medidas proactivas.

El mantenimiento de precisión implica el uso de mejores herramientas y personal de mantenimiento más altamente capacitado y responsable. Llevar su auto a un mecánico que mantiene el garaje limpio para evitar la contaminación, que utiliza llaves de torsión para apretar correctamente los pernos y herramientas de mayor precisión para verificar las holguras es lo que se entiende por mantenimiento de precisión. Es la diferencia entre alinear los acoplamientos con un borde recto y alinearlos con el último sistema de alineación láser.

Diseñando el programa

Hay una serie de normas ISO que cubren el monitoreo de condición, tecnologías de monitoreo de condición y diseño de programas de CM. Se recomienda que comience con los estándares y las “mejores prácticas” al diseñar o auditar un programa.

El estándar “**I7329: 2003 Monitoreo de condición y diagnóstico de máquinas - Pautas generales**” es el estándar que proporciona una visión general del proceso de monitoreo de condición.

La palabra clave aquí es “proceso”. Un programa exitoso es un conjunto formal de procesos y procedimientos llevados a cabo por el personal adecuado con las habilidades y capacidades apropiadas. Se trata más de la gestión de programas que de usar algo de tecnología y llegar a ser muy bueno en el análisis de los datos.

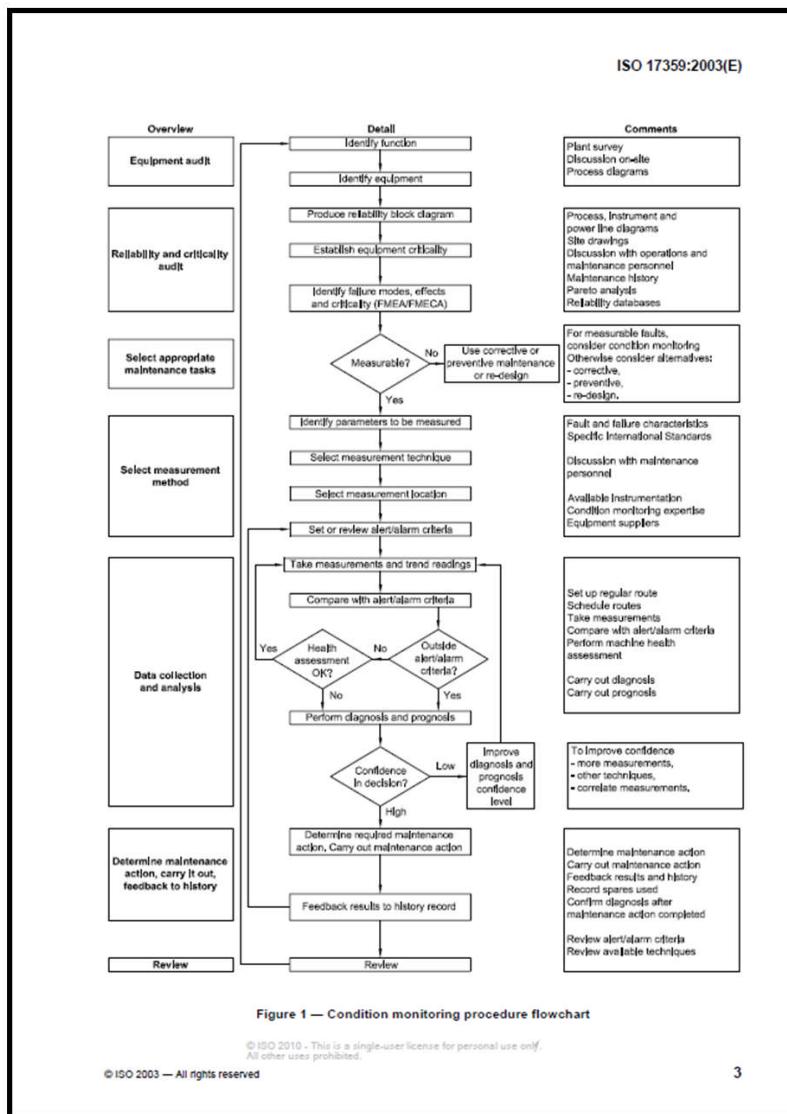


Figura 12

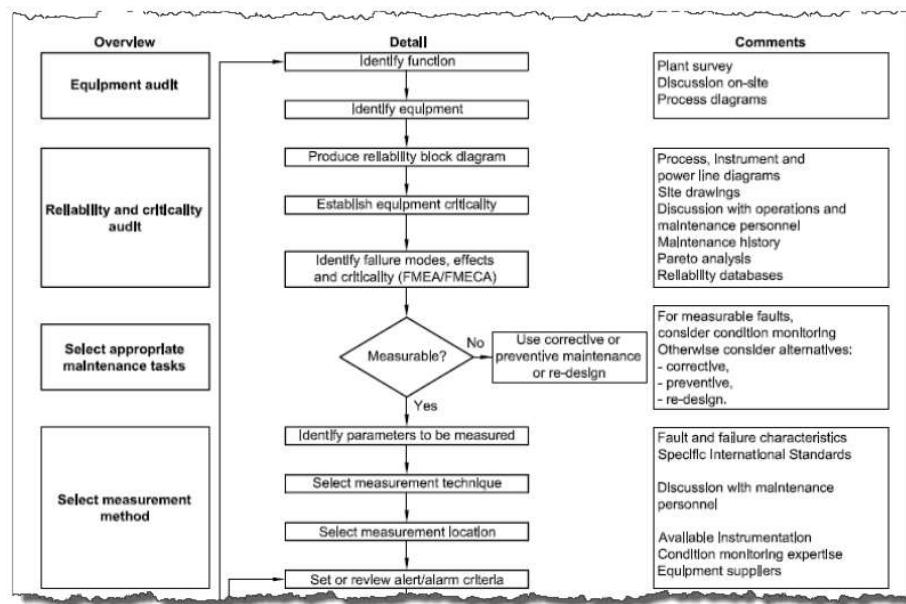


Figura 13 Diagrama de flujo de CM

ISO 17359:2003 incluye un diagrama de flujo del “procedimiento de monitoreo de condición”. Se resume en las imágenes anteriores. Según la norma ISO, en este capítulo nos centramos en los cuatro bloques resaltados en el diagrama de flujo CM a continuación.

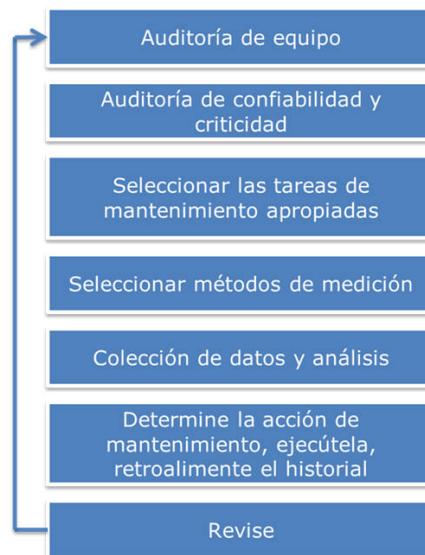


Figura 14 -ISO 17359: 2003 Diagrama de flujo de procedimiento de CM



Figura 15

Auditoría de equipos

El primer desafío es determinar qué máquinas deben probarse como parte de su programa, y si está utilizando varias tecnologías, decidir qué tecnologías se deben utilizar en cada máquina. Esto es parte de una auditoría de equipos.

Vuelva a la pregunta; “¿las consecuencias del fallo superan el costo del monitoreo de la máquina?”. Suponiendo que no hay requisitos de seguridad reglamentarios o significativos, es necesario conocer las consecuencias del fallo, y poner un valor monetario en el fallo y equilibrar contra el costo de monitoreo de la máquina.

Para realizar esta evaluación, debe realizar un Análisis de Criticidad, Efectos y Modos de Falla (FMECA por sus siglas en inglés).

Si no sabe cómo falla una máquina y cuáles son sus consecuencias, entonces es difícil decidir qué máquinas deben ser monitoreadas; incluyendo qué tecnologías se deben utilizar y qué frecuencia de monitoreo (de forma permanente, por hora, mensual, etc.) se requiere.

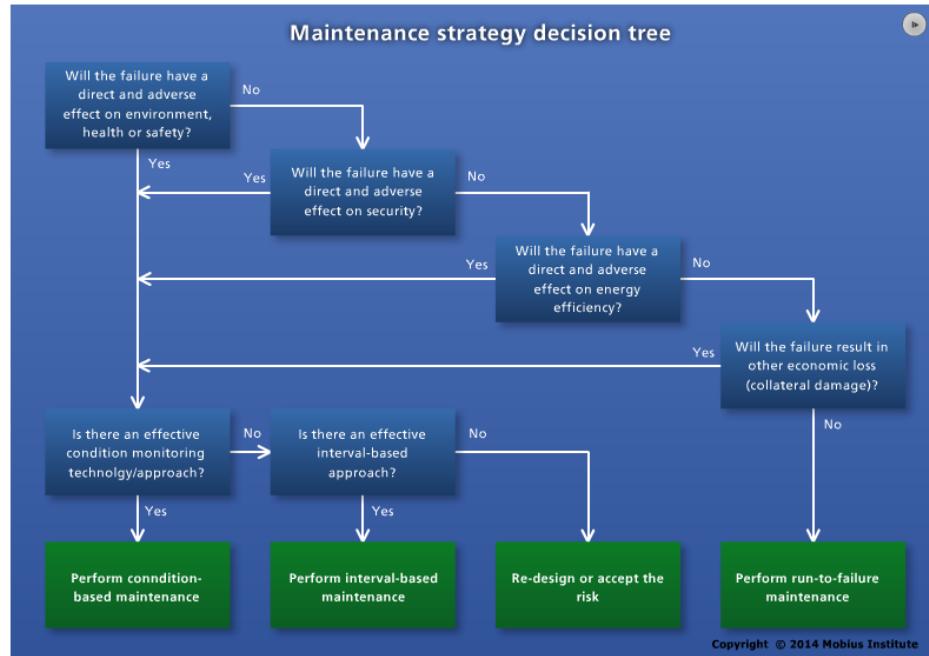


Figura 16 Árbol de toma de decisión de estrategia de mantenimiento

Hemos desarrollado un diagrama que le guiará en el proceso de toma de decisión (Figura 17). Para cada modo de falla, Podemos considerar las consecuencias de la falla, la probabilidad de falla, la frecuencia de falla, las tecnologías disponibles para detectar fallas, y tiempo medio de falla (utilizando el intervalo P-F).

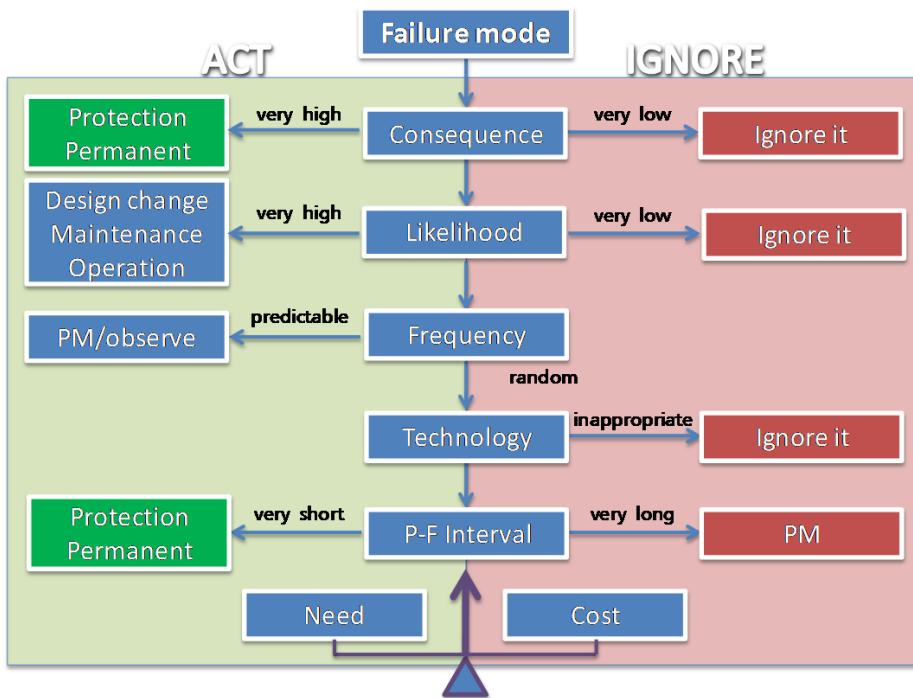


Figura 17

En última instancia, estamos tratando de equilibrar la necesidad de monitorear el modo de falla (basado en las consecuencias y el riesgo) frente a los costos de la implementación de la tecnología. Recuerde, estamos considerando si, por un lado, deberíamos empezar a utilizar una tecnología en particular (por ejemplo, termografía infrarroja), y por otro lado, si vale la pena el tiempo y el gasto para monitorear una máquina específica con esa tecnología. En el caso del monitoreo de vibraciones, ¡no solo monitorearemos una máquina porque vibra! Esos costos deben sopesarse con respecto a todas las cuestiones: consecuencias, probabilidad de fallo, naturaleza de fallo y el método que tenemos disponible para controlarlo.

Usted tiene que considerar la historia de la máquina. ¿Ha sido confiable? ¿Cuál ha sido (o sería) el impacto de la falla: tiempo de inactividad, daños secundarios y requisitos de piezas/trabajo. ¿Cuáles son los tiempos de inactividad de la producción y los costos de capital involucrados? ¿Hay una unidad de repuesto?

La siguiente guía (Figura 1-8) podría ayudarle a establecer las consecuencias de la falla. Si el análisis en una máquina dada resulta en “Prevenir la falla”, entonces usted puede continuar con el proceso. De lo contrario, podemos ignorar la máquina/modo de falla.

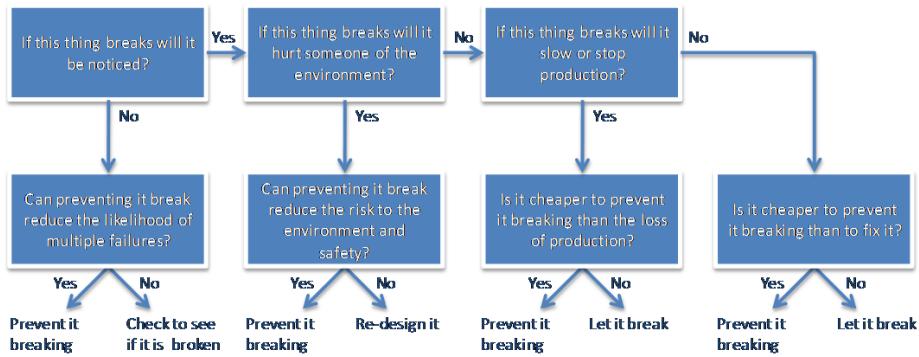


Figura 18

Criticidad y Modos de Falla

Al realizar una auditoría de equipos, nos ocupamos de tres problemas principales: criticidad, intervalo P-F y modos de falla.



Figura 19 Auditoría de equipos

Criticidad

La criticidad está relacionada con el riesgo en el que tiene que ver con las consecuencias del fallo. ¿Qué tan probable es que la máquina falle y cuáles son las consecuencias si falla? Cuanto más crítico es, más esfuerzo se debe hacer para evitar que ocurra una falla. Esto a menudo se controla mejor rediseñando el activo para eliminar el modo de falla. Si esto no es posible, es posible que desee gastar más dinero asegurándose de detectar el inicio del fallo antes de que se convierta en catastrófico.

El intervalo P-F

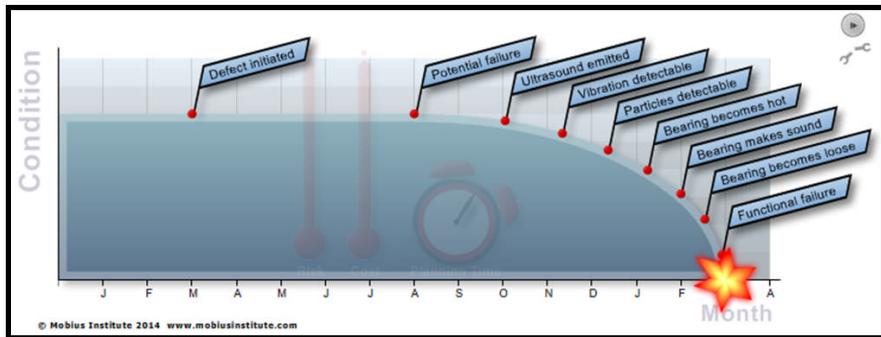


Figura 1-10 Intervalo P-F

¿Qué tan rápido fallará? ¿Cuál es el tiempo entre la falla que se detecta “P” y que la máquina falle funcionalmente “F”? Eso determina el período de medición. Tenga en cuenta que es posible que obtenga diferentes indicadores de falla en diferentes momentos o en diferentes etapas de falla. Por ejemplo, un rodamiento puede generar frecuencias ultrasónicas cuando requiere lubricación. Cuando tiene defectos muy pequeños pueden ser detectables usando una prueba de vibración de alta frecuencia. A medida que los defectos empeoran aparecen en el espectro de velocidad de vibración. A continuación, el rodamiento puede calentarse o empezar a hacer ruidos audibles.

Modos de falla

¿Cómo podemos detectar el inicio del fallo? ¿Qué tecnologías pueden detectar la falla? ¿Cuándo, durante el intervalo P-F, cada tecnología detectará la falla (cuál será el tiempo hasta el fallo LTTF)?

El tiempo entre la primera detección del problema con ultrasonido y la falla se puede medir en meses o años, mientras que el tiempo entre un aumento de la temperatura y la falla se puede medir en horas o días.

Un cojinete de deslizamiento grande puede pasar de un fallo perfectamente saludable a un fallo catastrófico en un segundo si se pierde la presión del aceite o el sistema se vuelve inestable. Probarlo una vez al mes no evitará este fallo. En su lugar, necesitará un sistema de protección de monitoreo continuo. Por otro lado, el babbitt en el cojinete puede desgastarse gradualmente con el tiempo y esto se puede detectar con el análisis de aceite.

En resumen, debe comprender los modos de falla del equipo y los intervalos P-F para determinar qué tecnología usar y con qué frecuencia tomar las mediciones.

¿Qué tecnologías utilizar?

A continuación, debe tener en cuenta las tecnologías necesarias para detectar problemas futuros. ¿Puede tener éxito con la vibración? ¿Necesita incluir otras tecnologías: infrarrojos, análisis de partículas de desgaste, etc.? La siguiente tabla vincula las tecnologías de monitoreo comunes a las máquinas o componentes en los que son eficaces.

	Tecnología						
	Vib	Lube	Wear	MCA	IR	US	Vis
Aplicación	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓

Figura 1-11- De Keith Young, papel en Tecnología de Mantenimiento, junio 1995

Considere la naturaleza del síntoma: se produce desgaste, se genera calor, se producen impactos, existe corrosión, se produce fatiga, etc.

Luego considere si cada tecnología es capaz de detectar ese síntoma.

	Vib	Lube	Wear	MCA	IR	US	Vis
Wear	✓	✗	✓	✗	✗	✓	~
Heating	✓	✓	✓	✗	✓	✗	~
Impact	✓	✗	✓	✗	✗	✓	~
Corrosion	✗	✓	✓	✗	✗	✗	~
Fatigue	✓	✓	✓	✗	✗	✗	~

Figura 1-12

Problemas físicos

Con cualquier tecnología de monitoreo, debe considerar cuestiones prácticas y de seguridad. Si tiene una planta remota, o equipo ubicado en un entorno peligroso, o rodamientos ubicados en lugares inaccesibles, es posible que necesite sensores permanentes o monitoreo en línea.

Los sensores permanentes se pueden instalar dentro de una máquina con sus puntos de conexión localizados en una ubicación conveniente.

Frecuencia de prueba

La clave es tomar medidas con la suficiente frecuencia para que no se pierda el inicio del período de advertencia. Es posible que pueda realizar todas las mediciones usted mismo o utilizar operadores y dispositivos de grabación más simples.



Figura 113 Sistema de protección por vibraciones

- Demasiadas mediciones pueden costar demasiado.
- Muy pocas mediciones pueden dar como resultado un tiempo al fallo demasiado corto (o la máquina podría incluso fallar).
- Es importante tener en cuenta los modos de falla: use la tecnología y la frecuencia de medición apropiadas.
- Si el intervalo P-F es muy corto, deberá recopilar datos con mayor frecuencia a través de un sistema en línea o un sistema de protección de monitoreo continuo.

¿Cuántas máquinas probar?

Si está iniciando un programa puede ser desalentador tomar las máquinas más complejas de su planta. Y debe tener cuidado de no tener demasiadas máquinas en su programa inicialmente; puede fácilmente llegar a ser abrumador.

Este tema puede ser un poco controversial porque su instinto natural puede ser hacer exactamente lo contrario.

Si una máquina es muy compleja, existe una mayor probabilidad de que cometa un error al configurarlo en su base de datos y analizador, y al realizar el análisis y diagnóstico.

Y si prueba demasiadas máquinas, es más probable que cometa errores y se llene de datos.

Sentimos que es una buena idea comenzar poco a poco, tener cierto éxito, aprender de sus errores (pequeños), y luego hacer crecer el programa. Simplemente tome unos meses para hacer las cosas bien, construir su confianza, luego seguir adelante y hacer un mejor trabajo con un mayor número de máquinas, y con máquinas que son más complejas.

Establecer metas

Y debe asegurarse de que la gerencia sabe qué máquinas está monitoreando. Una vez que haya gastado todo ese dinero para un sistema, ellos pueden pensar que cada máquina es instantáneamente inmune al fallo. Todo el mundo estará en una desagradable sorpresa cuando una máquina falla.

Debe establecer metas realistas para usted mismo y asegurarse de que la gerencia esté de acuerdo con esas metas.

Si no tiene la participación de la gerencia, no tendrá éxito. Gerente feliz = empleado feliz.

Conozca su máquina

Ahora que ha realizado su selección, debe compilar la lista de detalles clave en cada una de las máquinas. En el análisis de vibraciones, los indicadores de falla están relacionados con los detalles físicos de la máquina. Con el fin de configurar una medición válida y conducir un análisis, como mínimo debe saber:

- las velocidades del eje
- el tamaño del motor (hp o kW) y el número de barras del rotor
- el número de dientes en cada engranaje
- el diámetro de cada polea y la distancia entre sus centros.
- el número de paletas en bombas.
- el número de aspas en los ventiladores

También es muy útil conocer los detalles del rodamiento - ya sea los detalles físicos (número de bolas, etc.) o las frecuencias forzadas. Recuerde, sin embargo, que a menudo es “evidente” cuando un rodamiento comienza a fallar (como se describe en la sección de diagnóstico), por lo que no es necesario conocer los detalles para tener éxito.

Parte de esta información se puede derivar de su primer conjunto de mediciones espectrales. Si usted está monitoreando una bomba y hay un pico alto a 6X, entonces hay una excelente posibilidad de que la bomba tiene seis paletas.

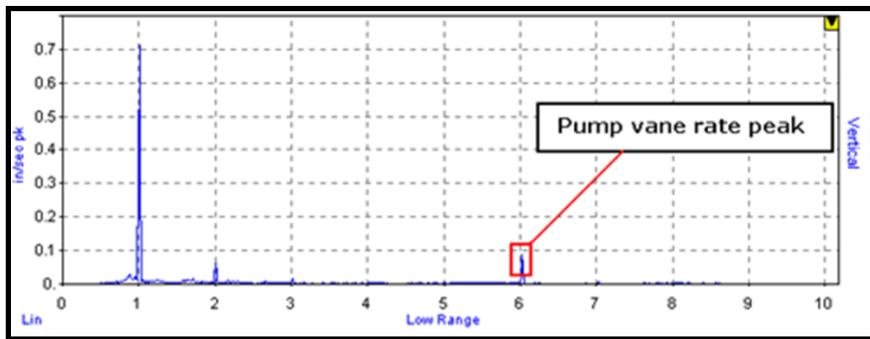


Figura 14

Condiciones de prueba estándar

También debe establecer condiciones de prueba estándar y repetibles. Es muy importante que la máquina funcione a la misma velocidad (dentro de un porcentaje estrecho) y la misma carga.

El monitoreo de condición se basa en las tendencias. Estamos tratando de decir que si la vibración cambia, es porque la máquina tiene un defecto, NO porque estaba funcionando hoy en día al doble de su carga normal. Al administrar un programa es fundamental asegurarse de que las pruebas se toman de la misma manera cada mes, año tras año, independientemente de quién tome la lectura. Los procedimientos de prueba deben estar bien definidos y documentados.

¿Qué mide usted?

Ahora debe decidir qué datos recopilar. Realmente hay dos partes en esta pregunta. En primer lugar hay que decidir los tipos de mediciones (medición de valor global, espectro, etc.) y en segundo lugar, cuando sea necesario, las especificaciones de la medición (rango de frecuencia, número de promedios, etc.).

Cada dato colectado tardará tiempo en medir, almacenar, analizar y documentar. Sin embargo, en los primeros días de su programa puede ser prudente errar en el lado de demasiados datos, en lugar de demasiado poco. Si demuestra que algunos datos no son útiles, deje de recopilarlos.

Las opciones obvias a considerar son las mediciones de valor global (típicamente 10-1000 Hz), formas de onda de tiempo, espectros, mediciones de rodamientos (Spike Energy, Shock Pulse, HFD, etc.) y espectros demodulados.

Las mediciones de valor global pueden ser útiles para fines de tendencia y para comparar con las tablas de estándares. Pueden ayudarle a comenzar actuando como un sistema de advertencia básico. Pero a largo plazo pueden llegar a ser poca información.

Los espectros de vibración deben colectarse, sin embargo, el rango de frecuencia y la resolución deben elegirse cuidadosamente. Se recomienda calcular primero las frecuencias forzadas (como se describió anteriormente) y, a continuación, tomar una medición de prueba con un rango de frecuencias al menos un 30% mayor que la frecuencia de interés más alta. Una examinación de esta medición puede revelar frecuencias importantes que deben ser monitoreadas rutinariamente.

La conclusión aquí es que necesita comenzar por entender la máquina y sus modos de falla. A continuación, debe comprender qué indicaciones específicas da la máquina cuando entra en sus modos de falla. Estos son los indicadores que está tratando de medir, por lo que debe estar seguro de que ha definido la prueba correctamente para detectar lo que está buscando.

Cuando se trata de vibración, hay muchos sensores para elegir y muchas opciones de montaje del sensor. Hay muchas configuraciones diferentes en los recopiladores de datos que se utilizan para definir diferentes pruebas. Simplemente tiene que asegurarse de que está tomando las pruebas correctas para detectar los defectos que está buscando.

Configurando la base de datos

Cada sistema de monitoreo de condición es diferente, sin embargo, los mejores sistemas ahora emplean “asistentes” de configuración de base de datos que lo guían a través de los pasos necesarios no solo para configurar la base de datos, sino también para establecer las frecuencias forzadas y bandas para que funcionen correctamente los informes de excepción y los sistemas expertos.

La configuración de una base de datos varía de un sistema a otro, y va más allá de este curso para discutir. Pero hay cuatro puntos MUY importantes:

- Nombrar las máquinas y puntos
- Organizar las máquinas y puntos.
- Crear rutas
- Generar reportes

Configurando la ruta

Las máquinas también deben colocarse en una lista ordenada de máquinas, normalmente denominada “ruta”. La ruta se utiliza para guiar a la persona que recopila datos alrededor de la planta.

La ruta le guiará a través de los puntos que debe probar, y también se pueden ordenar. Se puede ahorrar tiempo y los errores de recopilación se reducirán si considera la ruta que va a tomar y el orden más conveniente para las pruebas.

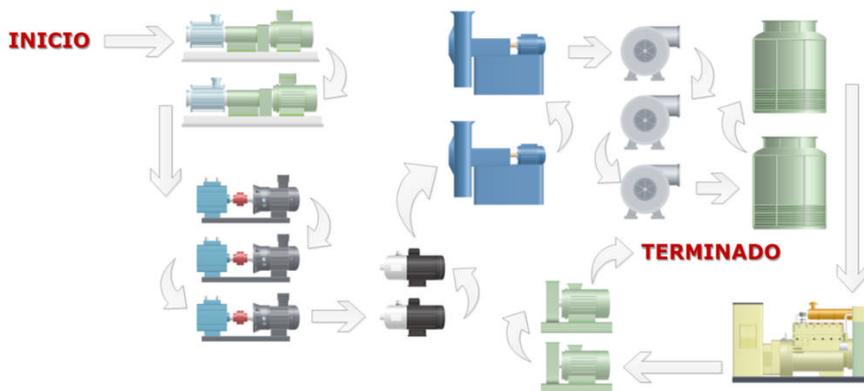


Figura 115

Estructura de la base de datos de la planta

El software de monitoreo de vibraciones se utiliza para almacenar los datos y proporcionar un medio para realizar análisis. Le permitirá nombrar cada máquina que se prueba y organizar las máquinas de acuerdo con el área donde se encuentra, y la planta donde se encuentra.

Tómese el tiempo para organizar las plantas, áreas y máquinas con cuidado.

- Los informes y el acceso a los datos pueden mejorarse enormemente
- Puede obtener más del sistema; no lo trate como un lugar para almacenar datos.

Reportes

La mayoría de los sistemas de monitoreo de vibraciones le permiten generar reportes. Estos reportes pueden ser su enlace a la administración.

Asegúrese que saber obtener el máximo de la capacidad de reportes de su sistema

Figura 116

Piense en: quién recibe los informes; cómo los obtienen; cuándo los obtienen y lo que se supone que deben hacer con ellos. Los informes son esencialmente el producto que está proporcionando, así que asegúrese de saber a quién está proporcionando este producto y asegúrese de que lo entienden, lo valoran y saben qué hacer con él.

Configuración de alarmas

Establecer y refinar las alarmas en su software ¡puede ahorrarle una gran cantidad de tiempo! Recuerde que el monitoreo de condición se trata de tendencias o buscar cambios en la condición. Si puede establecer una alarma o una línea de base en su software, entonces su software debería ser capaz de decirle si necesita analizar los datos manualmente o no.

Comience con las alarmas utilizando la mejor información disponible (recomendaciones de proveedores, estándares ISO, etc.), pero luego, si su sistema lo admite, emplee estadísticas para calcular nuevos niveles de alarma cuando tenga cinco o más conjuntos de datos.

Las estadísticas pueden incluso “aprender” de otras máquinas idénticas, por lo que si tiene una serie de cuatro bombas idénticas, compare todos los datos, elimine cualquier información que indique un problema con la máquina (si existe) y luego cree un conjunto de alarmas a partir de los datos restantes.

Este enfoque garantiza que las alarmas se basan en lo que es “normal” para esa máquina - en función de su tamaño, imagen, ubicación, función, montaje, etc. Cuando ocurre lo anormal, el informe de excepción (o informe del sistema experto, según sea el caso) indicará que existe un problema.

Haciendo la recomendación

Ahora, con una imagen completa, usted debe estar listo para hacer su recomendación. Debe comprender la forma en que funciona la organización de mantenimiento para saber cómo notificar las fallas de la máquina.

La acción real que se realice dependerá de la naturaleza y la severidad de la falla, pero también de las demandas del equipo, la disponibilidad de repuestos y más. Es una decisión económica.

Puede ser frustrante que todo su trabajo para detectar y diagnosticar un problema parezca ser ignorado. Sin embargo, debe darse cuenta de que es probable que otra persona sea responsable de la operación continua de la planta y del presupuesto de mantenimiento. Muchos factores tienen que ser considerados antes de que se realice una reparación no programada.

Lo ideal es advertir sobre un problema para que la reparación se pueda realizar durante el próximo período de paro planificado. Ese es el objetivo final.

Entienda que no todos sus diagnósticos serán correctos. Incluso el personal más experimentado se equivoca. Una cosa es detectar la naturaleza de la falla, pero establecer la severidad correctamente puede ser un desafío. Si se realiza una reparación y los rodamientos muestran sólo un ligero daño, o ningún daño visible, por ejemplo, entonces ¡usted podría ser cuestionado!

Pero tómelo con calma, explique su lógica y aprenda de la experiencia. Cuando usted de afirmaciones importantes que demuestran el impacto, ganará el respeto de los demás. Pero de

nuevo, si los ha involucrado en el proceso de toma de decisiones, serán menos defensivos y menos críticos si el diagnóstico es incorrecto.

Puede que usted no tenga apoyo al principio

También debe entender que, particularmente en los primeros días, otros empleados de mantenimiento, producción e ingeniería pueden ser escépticos sobre su diagnóstico. Debe ser paciente, pero también debe ser proactivo.

Debe tratar de educar a estas personas para que entiendan cómo llegó a su conclusión, y debe tratar de involucrarlas en el proceso de diagnóstico.

Si usted les ha consultado con preguntas sobre fallas pasadas, historial de reparaciones, el historial de máquinas similares, el rendimiento actual de la máquina, cualquier ruido extraño escuchado, y así sucesivamente, entonces se sentirán parte del proceso. Hágalos parte del equipo.

Lo último que usted debe hacer es dar la impresión de que sólo usted podría entender su tecnología. Las personas que han estado trabajando con el equipo durante mucho tiempo sentirán que saben mucho más que usted con su nuevo recopilador de datos. Respete esos sentimientos y pida su consejo - llegará mucho más lejos.

Además, debe asegurarse de explicar su diagnóstico, no con espectros y otros datos complejos, sino con una descripción que respalde sus conclusiones. Si entienden su razonamiento, y entienden lo seguro que usted está de sus conclusiones, entonces serán más aceptadas.

Considere educarlos en técnicas de monitoreo de condición. No necesitan saber tanto como usted, pero si simplemente entendieron que el patrón de vibración refleja las fuerzas dentro de la máquina, entonces se sentirán más cómodos con sus diagnósticos.

No se limite a buscar las fallas.

No se detenga en el diagnóstico. Debe pasar a la siguiente fase: análisis de causa raíz. Haga lo que pueda para determinar por qué la condición de falla existía en primer lugar. Fue el equipo subestimado, fue la última reparación defectuosa, fue preciso el balanceo/alignación, la lubricación es adecuada, etc.

Si puede determinar por qué ocurrió la falla y luego trabajar para corregir la situación, la máquina será más confiable en el futuro.

No olvide que cuando la reparación se realiza en la máquina, independientemente de la precisión de su conclusión, debe realizar pruebas adicionales para asegurarse de que el problema se ha corregido y de que la máquina está funcionando en buenas condiciones. Ahora estamos en la fase final: la verificación.

Compruebe el desbalance y la alineación. Compruebe que los rodamientos estén bien. Compruebe que los pernos de sujeción estén apretados, etc. Su recopilador de datos y sus habilidades recién adquiridas son vitales en esta etapa.

Reporte sus éxitos

Usted tiene la oportunidad de ahorrar a su organización una gran cantidad de dinero. Sus esfuerzos pueden resultar en un ahorro significativo de costos. Su trabajo puede mejorar la rentabilidad de la organización a través de un mayor tiempo de operación y una mejor calidad del producto.

Para su viabilidad futura, haga todo lo posible para reportar su impacto a los gerentes que toman las decisiones financieras clave. El trabajo involucrado puede ser muy diferente a lo que está acostumbrado, pero si usted quiere mantener su trabajo e incluso hacer crecer su grupo, este es un paso necesario para tomar.

En primer lugar, debe registrar e informar sobre los “ahorros” que realice. Pero no sólo documente que “encontró que el rodamiento del motor fallaría y fue reemplazado antes de que fallara”. Usted debe ponerlo en términos económicos.

Usted tendrá que investigar los daños secundarios probables, los costos de mano de obra, y el impacto en la producción y la seguridad. No exagere los números, pero tampoco sea demasiado conservador.

Durante un período de tiempo, a medida que la confiabilidad del equipo mejore, no tendrá tantos “ahorros” para documentar. Así que tiene que llevar sus informes al siguiente nivel.

Debe investigar el mantenimiento anual, el tiempo de operación, el inventario de repuestos, los costos laborales por tiempo extra y otras métricas, y luego mostrar cómo han cambiado desde el momento en que se implementó su programa.

Es difícil informar sobre estas cifras y tomar todo el crédito, pero debe mostrar la causa y el efecto. Debe revender los beneficios del monitoreo de condición y mostrar el impacto que se ha realizado. Sea agresivo, asegúrese de que la gente adecuada lo sepa.

Por qué los programas fallan

El fracaso se puede medir de dos maneras amplias:

- 1 Falta de entrega de los beneficios que son realmente posibles.
- 2 Falta de continuar operando el programa: pérdida de personal o cancelación del programa y pérdida (o reasignación) de todos los involucrados.

La Figura 1-17 ilustra algunas de las razones por las que los programas fracasan.

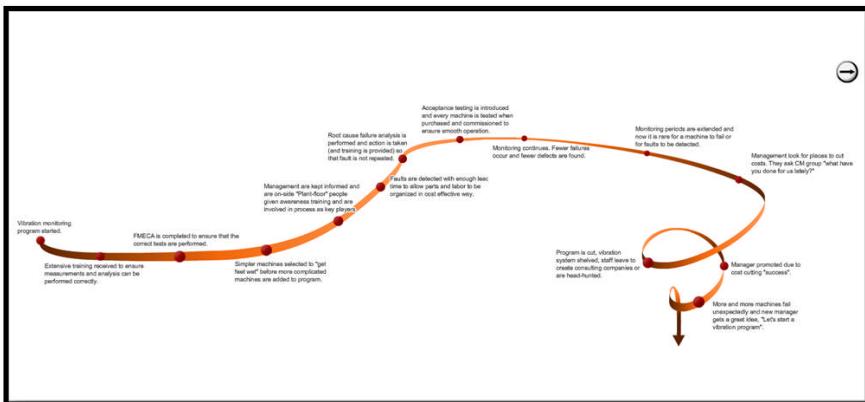


Figura 117 – Crecimiento y fracaso del programa

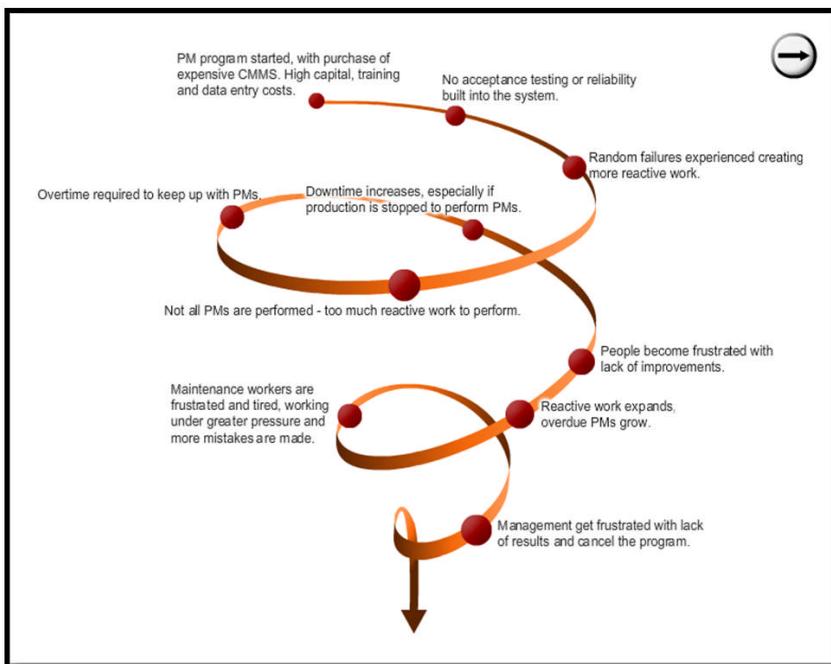


Figura 118 – Espiral de la muerte del programa de monitoreo de condición

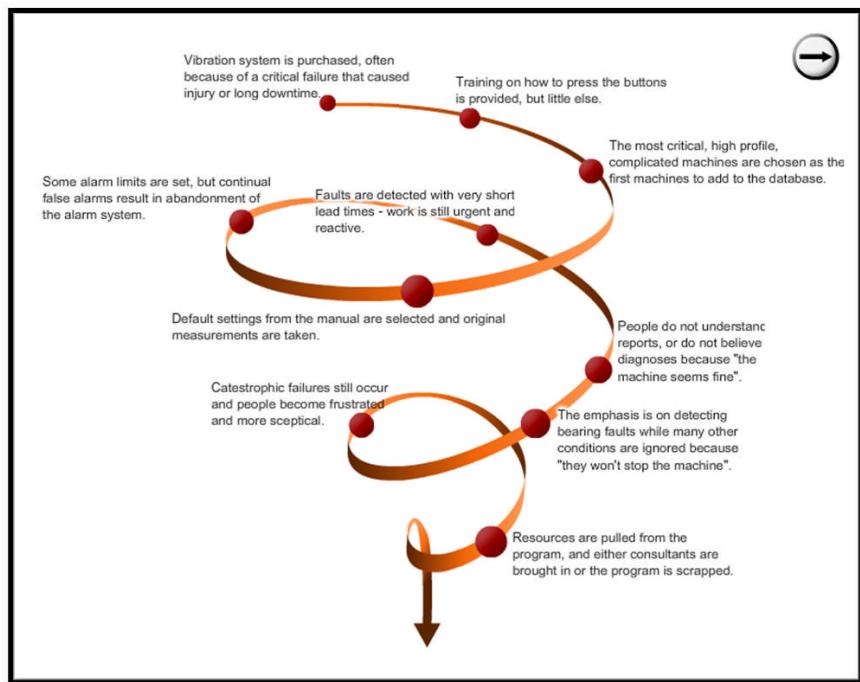


Figura 1-19 – Espiral de la muerte del programa de vibraciones

El beneficio financiero no se entiende ni se reporta.

Una razón común para el fracaso del programa es el hecho de no rastrear e informar los beneficios.

Todo lo que necesita es un nuevo gerente, o tiempos financieros difíciles, para que tomen la decisión que pueden ahorrar al cancelar el programa PdM.

¡Esto sucede con una frecuencia alarmante!

No hay credibilidad en la alta gerencia ni en los trabajadores de planta

No importa qué tecnologías utilice o qué productos posea, si el resto de la planta no cree en la idea de mantenimiento basado en condición, entonces el programa nunca tendrá éxito. Si las personas no realizan el trabajo basado en la condición y todavía realizan trabajos reactivos, o esperan hasta que los rodamientos están gritando y están tan calientes que quemarían su mano, usted no está realizando CBM, usted todavía está en modo reactivo.

Falta de estrategia

Es común que las personas compren uno o más productos de monitoreo de condición y simplemente “comiencen a usarlos”. No todas las máquinas que deben ser monitoreadas son monitoreadas. No se utilizan varias tecnologías donde deberían.

No hay compromiso

También es común que las personas compren solo una o dos tecnologías de monitoreo de condición y luego asignen a una persona para que comience a recopilar datos en algunas máquinas. Esa persona puede tener otras responsabilidades que siempre parecen más urgentes que la recopilación de datos.

Gente equivocada

Si los técnicos de PdM no tienen la actitud correcta (o inteligencia), o el administrador de PdM no tiene la fuerza y la persistencia para hacer que el programa funcione (o la capacidad de liderar), nuevamente, el programa fallará.

Requiere un cierto conjunto de habilidades, pero también requiere un tipo especial de personalidad para poder hacer que este plan funcione.

Mala ejecución

Muchas de las tecnologías de monitoreo de condición son fáciles de usar incorrectamente. Cualquiera puede medir la vibración, apuntar una cámara infrarroja a cosas que “se ven calientes”, escuchar sonidos con ultrasonidos que se malinterpretan, tomar incorrectamente muestras de aceite y luego ignorar los informes que vienen del laboratorio.

Sin la capacitación adecuada, la certificación y el diseño cuidadoso, las tecnologías de monitoreo de condición no brindarán los resultados deseados.

Monitoreo de condición versus resolución de problemas

Como problema subsiguiente, los programas también fallan porque las herramientas de monitoreo de condición se usan en modo reactivo; para solucionar problemas en lugar de monitorear continuamente la condición para que las fallas se puedan detectar desde una etapa temprana.

Informes deficientes

No es de mucha utilidad tener técnicos de PdM que conozcan el estado actual de un activo si esa información no se comunica a las personas que la necesitan. Comúnmente se cometen dos errores:

- 1 Los informes no están disponibles para quienes los necesitan (de manera oportuna)
- 2 Los informes no establecen claramente el estado, la severidad y la acción recomendada. Proporcionar datos en soporte está bien, pero los gerentes/planificadores necesitan información procesable.

Monitoreo de condición, no mejora

El hecho de que monitoree las máquinas no significa que se mejore su confiabilidad. Es importante evitar que las máquinas fallen catastróficamente, pero las mayores recompensas financieras se ganan cuando la vida de la máquina se extiende a través de la eliminación de defectos.

Plazo corto al fallo: LTIF

Cuando detecte una falla, tendrá un cierto tiempo antes de que el riesgo de falla sea tan alto que el departamento de mantenimiento se vea obligado a tomar medidas: este es el LTIF.

A los planificadores de mantenimiento les gustaría tener más tiempo para planificar el trabajo de reparación, para encontrar el momento más rentable para realizar el trabajo.

Si las tecnologías se utilizan correctamente, los planificadores deben tener semanas o meses para planificar, no solo días para planificar.

Prevalece el mantenimiento basado en calendario y no basado en condición

Como un comentario adicional, el problema real con un corto LTIF y la falta de creencia, es que la planta se mantiene en modo reactivo o, en el mejor de los casos, sigue realizando la mayoría del mantenimiento en función del tiempo en lugar de la condición.

El objetivo debe ser reducir las fallas, reducir los PM basados en el tiempo, aumentar el trabajo basado en la condición y mejorar la confiabilidad de todos los activos (donde se demuestra que es viable hacerlo).

Conclusión

Hay historia tras historia de grupos de monitoreo de condición que han sido cerrados porque hicieron un trabajo demasiado bueno. Los gerentes preguntan “¿qué ha hecho usted por mí últimamente?”. Si usted no tiene una buena respuesta, ¡usted es historia!

Por lo tanto, obtenga una buena respuesta y déla antes de que hagan la pregunta. Usted necesita convertirse en una historia de éxito, algo con lo que los gerentes quieren estar asociados, no solo un costo en el balance que nadie entiende del todo.

Puntos clave

- El analista de Categoría III es responsable de configurar y administrar los programas de CM
 - ISO y otras normas están disponibles para guiarlo
- Usted debe elegir las estrategias de mantenimiento correctas basadas en
 - Criticidad
 - Intervalo P-F
 - Modos de falla
- Las estrategias de mantenimiento son
 - Operar hasta el fallo (criticidad muy baja)
 - Preventivo (modos de falla relacionados con la edad)
 - Basado en condición
- Realizar tareas proactivas y realizar el mantenimiento con precisión son claves para la confiabilidad
- Debe elegir las tecnologías de monitoreo correctas y saber dónde y cuándo aplicarlas.
- La gestión de un programa de MC implica cosas tales como
 - Definición de pruebas estándar.
 - Definición de frecuencia de prueba
 - Configuración y gestión de la base de datos.
 - Ajuste y refinado de alarmas.
 - Escribir informes
 - Seguimiento y revisión
 - Promover el programa
 - Educar a otros