

Edición Gratuita - Bimestral - Año 1 - Nº 3 - Nov./Dic. 2008



CONFIABILIDAD INDUSTRIAL

RCM

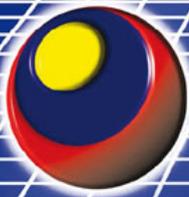
LOS 10 MANDAMIENTOS DEL RCM2

“Claves para el éxito de un proyecto
de implementación de Mantenimiento
Centrado en la Confiabilidad: RCM2”

Una publicación de



RIF. J-31315131-9



SHA

De Venezuela, C.A.

ESPECIALISTAS EN SERVICIOS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL



SHA DE VENEZUELA, C.A. en función de la nueva realidad Venezolana en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo ofrece a todos sus clientes, sus servicios de asesoría y consultoría técnica, la cual tiene como propósito prestar asistencia a los empleadores y trabajadores con la finalidad de promover la gestión de Seguridad y Salud Laboral en los centros de trabajo, que propicie la prevención de los daños a la salud y seguridad de los trabajadores.

Este servicio de asesoría y consultoría técnica de Seguridad y Salud en el trabajo, busca que los empleadores mejoren las condiciones de trabajo en sus empresas a través del cumplimiento de los requisitos de ley establecido en esta materia, haciendo énfasis en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo y su reglamento parcial.

Esta asesoría de Seguridad y Salud Laboral, esta orientada hacia los siguientes aspectos:

ASESORÍA Y CONSULTORÍA TÉCNICA

1. Identificación de Peligros de Cargos en Puesto de Trabajo.
2. Notificación de Riesgos.
3. Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
4. Programas Ergonómicos.
5. Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo y Programas Ergonómicos.
6. Asesoría en la Elaboración e Implantación para Programas de Vigilancia Epidemiológica.
7. Identificación y Evaluación de los factores Psicosociales en los Puestos de Trabajo.
8. Planes y Simulacros de Emergencias.
9. Elaboración de Análisis de Riesgos.
10. Asesorías a los Servicios de Seguridad y Salud Laboral.
11. Elaboración de Procedimientos de Seguridad y Salud Laboral.
12. Auditoría a los Sistemas de Gestión de seguridad y Salud Laboral.
13. Gestión y Consultoría Ambiental.
14. Elaboración de Mapas de Riesgo.



Equipos de Protección Personal.

Equipos de Protección Contra Incendios.

Señalización y Avisos de Seguridad.

CAPA CITACIÓN Y FORMACIÓN

SHA DE VENEZUELA, para contribuir con el desarrollo del capital humano de las PYMES, Cooperativas y Grandes Empresas, se complace en presentarles nuestra Oferta Didáctica sustentada en los requerimientos de capacitación detectados en el ambiente laboral venezolano y las contempladas en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, su Reglamento y Normas que regulan la Seguridad Industrial en Venezuela.

Para desarrollar la Oferta Didáctica, cuenta con profesionales de amplia trayectoria en materia de capacitación y asesoría técnica en el área de seguridad y salud laboral, quienes con su experiencia y responsabilidad tienen como tarea fundamental brindarle excelencia en los servicios ofrecidos, para así contribuir al logro de las metas y objetivos de los clientes.

SHA DE VENEZUELA, combina calidad, flexibilidad y experiencia como elementos claves en la formulación y desarrollo de los programas de capacitación con la finalidad de fortalecer, la Seguridad y Salud Laboral del sector productivo del país, en especial en los estados Anzoátegui, Monagas, Sucre, Bolívar y Nueva Esparta.

Esta oferta didáctica esta desarrollada en las siguientes áreas:

Seguridad Industrial, Salud Laboral, Prevención y Control de Emergencias, Programas de especiales Cursos con la NFPA y Consejo Colombiano de Seguridad.

Oficina Principal Puerto La Cruz

Paseo Colon C/calle Monagas N° 6 C.c. Del Hotel Rasil

Nivel 2 Local 8 Puerto La Cruz - Edo. Anzoátegui

Telefax: (0281) 267.43.67

Sucursal Maturín

Av. Alirio Ugarte Pelayo Centro Empresarial Petroriente

Piso 2, Ofc. 02-S51, Maturín Edo. Monagas

Tif: 0291 - 643.55.75

Sucursal El Tigre

Av. Intercomunal Tigre - Tigrito C.C. Z y L Local N° 3

El Tigre - Edo Anzoátegui

Tif: 0283 - 255.05.26

www.shadevenezuela.com.ve

ENFOQUE Y ACTITUD: CLAVES DE LA CONFIABILIDAD



Hemos tratado muchas veces el tema de la confiabilidad mas como un fenómeno cultural que como un indicador de desempeño, ciertamente es posible expresar cuantitativamente la eficiencia de una organización en todas sus áreas y niveles, pero no menos cierto es el hecho de que esa eficiencia es producto del desempeño humano. El factor gente resulta ser siempre la clave del éxito o fracaso de cualquier iniciativa dirigida a mejorar la productividad, la eficiencia, la seguridad o la confiabilidad. Cualquier metodología adoptada para alcanzar estos beneficios estará destinada al fracaso si no se enfoca desde un punto de vista cultural, es decir tomando en cuenta a las personas y a los paradigmas, costumbres y tradiciones instaladas en ellas y en la organización.

EJEMPLOS DE CULTURAS CORPORATIVAS QUE ATENTAN CONTRA LA CONFIABILIDAD

Es un clásico en muchas instalaciones industriales cuando se presenta un evento que detiene la producción, escuchar a los gerentes preguntar ¿cuándo se restaurará la operación nuevamente?. De manera subconsciente se está generando el mensaje de que no importa lo que pasó hay que restablecer la producción lo más pronto posible, la causa raíz del problema es secundario por lo que no se recogen los datos primarios para su estudio. El tiempo de la reparación domina sobre la

calidad de la misma. Este es un escenario que propicia la recurrencia de las fallas y sus consecuentes pérdidas.

Otro caso típico es cuando mediante la inspección se detecta una condición insegura o alguna variable fuera de los límites permisibles, la pregunta en estos casos es ¿cuanto tiempo operará el equipo en esta condición? La respuesta a esta pregunta es muchas veces evasiva dado que nadie quiere tomar la responsabilidad de detener la producción para reparar el daño incipiente, en estos casos la falla sigue su evolución y tarde o temprano la parada será planificada por la misma falla, trayendo como consecuencia mayores costos de reparación y más tiempo sin producción.

Otro ejemplo es cuando personal clave de la organización se encuentra en algún adiestramiento sobre metodologías para mejorar el mantenimiento o la confiabilidad, y constantemente es interrumpido para resolver emergencias, irónicamente el adiestramiento es para evitar esas emergencias. Aquí lejos de aprender a combatir el pensamiento reactivo, el personal se hace experto en corregir las consecuencias de las fallas crónicas, no obstante las causas permanecen latentes.

Hoy en día existen muchas herramientas tecnológicas y metodológicas diseñadas para detectar fallas en estado incipiente, implementar planes de mantenimiento efectivos, etc. Los recursos para acceder a estas herramientas generalmente no son un pro-

blema para la organización; sin embargo fallamos en la habilidad para motivar al personal a usarlas eficientemente, en transferir el conocimiento teórico al campo: EN HACER QUE LAS COSAS OCURRAN.

"EL CAMBIO CULTURAL REQUIERE QUE RECONOZCAMOS QUE NUESTRO MAYOR IMPEDIMENTO ES NUESTRO PENSAMIENTO Y NUESTRO ORGULLO. DEBEMOS TRATAR DE ENTENDER LA CULTURA Y SUS PARADIGMAS A TRAVES DE NUEVOS MECANISMOS QUE LOGREN INDUCIR AL CAMBIO, INTRODUCIR LAS ESTRATEGIAS NECESARIAS PARA INFLUENCIAR EL PENSAMIENTO DE LA GENTE"

CHARLES J. LATINO
FUNDADOR Y PRESIDENTE DE
RELIABILITY CENTER INC.



EN ESTA EDICIÓN

LOS 10 MANDAMIENTOS DEL RCM2
“Claves para el éxito de un proyecto de implementación de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad: RCM2”



5

ACLARANDO CINCO MITOS DE LOS PROGRAMAS DE LUBRICACIÓN



13

LAS SIETE CAUSAS QUE GENERAN ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA (Y EN EL HOGAR)



15

GLOSARIO



17



Edición Gratuita - Bimestral

Año 1 - Nº 3 - Nov. / Dic. 2008

DEPOSITO LEGAL ES pp: 200802AN2835

Editor en Jefe

David Trocel

david.trocel@confiabilidad.com.ve

Diseño y Diagramación

Surama Gyrfas Nazar

sgyrfasn@gmail.com

Ventas y Mercadeo

Altair Bustillo

revista@confiabilidad.com.ve

Colaboradores

David Bertorelli, Pedro Trocel,

Jorge Patiarroyo, Hernando Duque,

Santiago Sotuyo Blanco, Luis Velasco,

Sara Chávez, Max Arismendi.

Una publicación de



Carrera 9, Edificio Churún

Merú N°2B, Lechería,

Anzoategui, Venezuela

Tel.: 0414-8174180

0281-2812441

PORTADA



Sé parte de la Confiabilidad

Suscríbete a tu Revista Confiabilidad Industrial y recíbela **GRATIS!!!** en tu puesto de trabajo, envía un email con tus datos (nombre, cargo y empresa) a: **revista@confiabilidad.com.ve**

Visítanos en **www.confabilidad.com.ve**

LOS 10 MANDAMIENTOS DEL RCM2

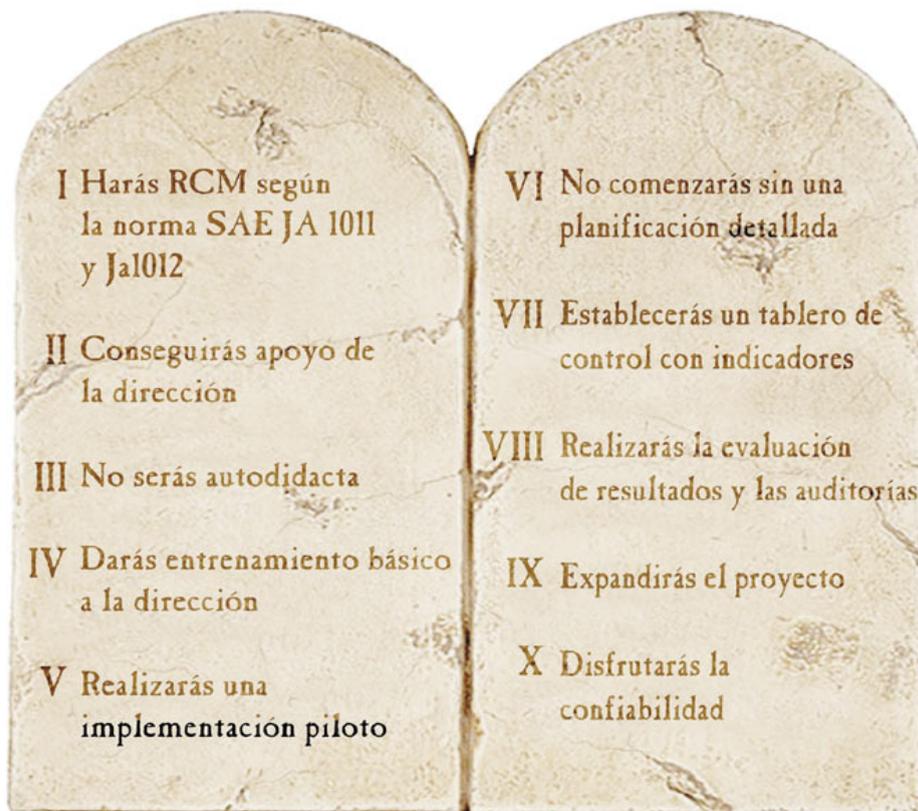
“Claves para el éxito de un proyecto de implementación de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad: RCM2”

Ingeniero Santiago Sotuyo Blanco – CMRP / Ellmann, Sueiro y Asociados.
comunicaciones@ellmann.net / www.ellmann.net

I HARÁS RCM SEGÚN LA NORMA SAE “JA 1011” Y “JA 1012”

El uso de una norma estándar es muy importante para el desarrollo de una metodología confiable y así minimizar los riesgos de las metodologías abreviadas que no son RCM. Existen en el mercado muchas metodologías de determinación de estrategias de mantenimiento, algunas mejores que otras, ¿por qué entonces la necesidad de un estándar y no dejar que los usuarios juzguen y utilicen la metodología que ellos entiendan mas adecuada para su caso? No hay mejor explicación que la que dan las propias normas:

“El **Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM)** fue inicialmente desarrollado por la industria de la aviación comercial para mejorar la seguridad y confiabilidad de sus equipos. Fue documentado por primera vez en un reporte escrito por F.S. Nowlan y H.F. Heap y publicado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de Norte América en 1978. Desde entonces, el RCM ha sido usado para ayudar a formular estrategias de gestión de activos físicos en prácticamente todas las áreas de la actividad humana organizada, y en prácticamente todos los países industrializados del mundo. Este proceso definido por Nowlan y Heap ha servido de base para varios documentos de aplicación en los cuales el



proceso RCM ha sido desarrollado y refinado en los años siguientes. Muchos de estos documentos conservan los elementos claves del proceso original. Sin embargo el uso extendido del nombre “RCM” ha llevado al surgimiento de un gran número de procesos que difieren significativamente del original, pero que sus proponentes también llaman “RCM”. Muchos de estos otros procesos fallan en alcanzar los objetivos de Nowlan y Heap, algunos son contraproducentes y varios son inclusive peligrosos.

Como resultado, ha existido una demanda internacional por una norma que establezca criterios que un proceso deba cumplir de modo de poder ser llamado “RCM”. La norma SAE JA 1011 publicada en Agosto de 1999 y la SAE JA 1012 publicada en Enero de 2002 satisfacen esta necesidad.”

Ambas normas pueden ser conseguidas en www.sae.org. Muchos de los procedimientos que no cumplen con las normas SAE, entre otros aspectos fallan en cuanto el tema de los Modos de Falla.

En la sección 5.3 de la SAE JA 1011 se menciona lo siguiente:

"5.3.1 Todos los modos de falla razonablemente probables de causar cada falla funcional deben ser identificados. 5.3.2 El método usado para decidir que constituye un modo de falla "razonablemente probable" debe ser aceptable para el dueño o usuario del activo. 5.3.3 Los modos de falla deben ser identificados hasta un nivel de causalidad (N.T.: nivel de detalle) que haga posible identificar una política de manejo de falla apropiada. 5.3.4 Las listas de modos de falla deben incluir: modos de falla que han ocurrido antes, modos de falla que estén actualmente siendo prevenidos por programas de mantenimiento existentes y modos de falla que no hayan ocurrido aún pero se piense sean razonablemente probables (creíbles) en el contexto operacional. 5.3.5 La lista de modos de falla debe incluir cualquier evento o proceso que sea probable que cause una falla funcional, incluyendo deterioro, defectos de diseño, y error humano causado por operarios o mantenedores (a menos que los errores humanos sean activamente señalados por procesos analíticos separados del RCM)." Y en la sección 8.2 de la SAE JA 1012 se menciona entre otras cosas lo siguiente: "Notar que la decisión de listar un modo de falla debe ser contrastada mediante la consideración de sus consecuencias. Si es probable que las consecuencias sean muy severas realmente, entonces los modos de falla menos probables debe ser listados también y analizados en profundidad."

Los procedimientos que no cumplen con las normas SAE, suelen quedarse en listar solo los dos primeros grupos que las normas mencionan, los que ya ocurrieron y los que están siendo prevenidos, olvidando aquellos que no han ocurrido pero que tienen probabilidades de ocurrir, y sobre todo olvidando aquellos que siendo poco probables, tienen consecuencias muy graves. Entre éstos últimos se encuentran las llamadas "fallas ocultas" que son "sistemas de protección que en caso de fallar no avisan de su falla, carecen de seguridad inherente". En nuestra experiencia de aplicación de RCM según norma SAE, hemos constatado que más del 40% del total de los modos de falla listados corresponden a fallas ocultas.

II CONSEGUIRÁS APOYO DE LA DIRECCIÓN

Vender la idea a la Dirección, planteando clara relación costo – beneficio e importancia del tema en situaciones de riesgo. Todo proyecto de implementación de RCM es intensivo en el uso de recursos, se requiere consultoría externa, mano de obra interna en importante cantidad y otros recursos materiales como son sala de trabajo, equipo informático, etc. Para asegurar el apoyo de la Dirección, se deberán seguir los siguientes pasos:

- **Presentación conceptual sobre RCM a la Dirección.**
- **Evaluación costo - beneficio a priori, donde se evalúe con indicadores como el VAN y/o el TIR, la inversión a realizar y sus resultados potenciales.**
- **Presentación a Dirección de la evaluación costo – beneficio.**
- **Aprobación del proyecto por parte de la Dirección.**

En general es recomendable que en el desarrollo de estas etapas se cuente con apoyo de consultoría externa, pues al personal interno, al no haber recibido aún la capacitación y el entrenamiento adecuado en RCM, le falta experiencia para valorar los beneficios potenciales de la técnica. Para la presentación, recomendamos que sea de no más que media jornada, donde en forma resumida, se presenten los conceptos de la técnica RCM, su aplicación, y sus beneficios potenciales. O sea comencemos por "vender la idea". Para realizar una evaluación de resultados potenciales que los equipos a analizar pueden generar, se debe comparar el desempeño actual con el resultado posible de la mejora. Para ello es importante obtener datos de la disponibilidad, del tiempo medio entre fallas actual, de los riesgos que dicho equipo presenta, tanto a nivel de seguridad como de medio ambiente así como de sus costos operacionales y de mantenimiento.

UN GERENTE NO SE OPONDRÁ A UN PROYECTO QUE RINDA ALTOS BENEFICIOS PARA LA ORGANIZACIÓN!!

Lo importante a recordar es que comenzar un proyecto de la magnitud del RCM, no es posible sin el apoyo de la Dirección. Muchas de las historias de fracasos en la implantación de RCM se deben justamente a este aspecto, grupos que comienzan a realizar RCM por impulso tal vez del Jefe de Mantenimiento, pero sin el apoyo explícito de la Dirección, luego cuando dichos grupos comienzan a requerir recursos, para capacitación, consultoría de apoyo o tiempo del personal para las reuniones, dichos recursos no aparecen y el sistema fracasa. EVITEMOS ESTOS FRACASOS!

III NO SERÁS AUTODIDACTA

Los graves errores conceptuales que se cometen, sumado al tremendo esfuerzo que significa el "ensayo y error", llevan a que estos intentos sean: ineficaces, no satisfagan las expectativas de resultados, y la mayoría de las veces además resulten peligrosos, por las graves omisiones que se cometen. Existe una tendencia en algunas empresas a intentar comenzar la implementación de RCM, sin apoyo externo, sobre la base de haber asistido algunas pocas personas de la empresa a algún curso sobre el tema o de haber leído algún libro sobre la materia. La experiencia muestra que si bien la técnica no es para nada difícil de aprender, si es muy difícil de aplicar e implementar, pues implica un compromiso muy grande de todos los participantes, desde la Dirección hasta el Personal de piso de fábrica, y dicho compromiso llega al punto de exigirles cambios de prácticas, hábitos y conductas, en definitiva les exige cambios en los paradigmas que dichas personas tienen sobre el mantenimiento de la planta. Estos cambios no son ni fáciles, ni rápidos y requieren un empuje importante y sostenido para garantizar el éxito. La experiencia desarrollada por consultores entrenados y certificados, altamente experimentados en la implementación de la técnica, permite a las empresas transitar el período de puesta en marcha del RCM, con tranquilidad y sin mayores sobresaltos, garantizando los resultados esperados. Algunos de los errores típicos que los grupos autodidactas cometen son los siguientes:

- Seleccionar mal los niveles de análisis, del estudio RCM a desarrollar.
- Confundir función con modo de falla, sobre todo en los casos de modo de falla complejos.
- No incluir todos los parámetros de funcionamiento en la descripción de las funciones.
- Olvidar funciones secundarias.
- Definir inadecuadamente las funciones de protección.
- Indicar parámetros de capacidad en lugar de parámetros de función.
- Olvidar fallas funcionales.
- Confundir fallas funcionales con modos de falla.
- Confundir modos de falla con efectos de falla.
- No saber cuando parar de listar modos de falla.
- Olvidar modos de falla razonablemente probables.
- Definir inadecuadamente los efectos de falla.
- No verificar todos los criterios de factibilidad técnica.
- Confundir tarea a condición (mantenimiento predictivo) con búsqueda de fallas (mantenimiento detectivo).
- Confundir distintos conceptos de vida como vida útil y vida media.

Solo por mencionar algunos. El costo del ensayo y error, siempre es más caro, y los plazos mas largos, que contando con especialistas. Además en la mayoría de los casos no se llega a resultados, ni tan siquiera satisfactorios, cometiendo como hemos dicho, graves errores conceptuales, que llevan a resultados que pueden ser hasta peligrosos.



IV DARÁS ENTRENAMIENTO BÁSICO A LA DIRECCIÓN

Una dirección mal informada y/o no capacitada, mal puede planificar un proyecto en forma adecuada. Se requiere saber y conocer el proceso claramente para poder planificar su aplicación. Una vez presentada la idea conceptual a la Dirección, y vendida dicha idea a través de una evaluación costo beneficio, como la mencionada en el punto 2, el siguiente paso es comenzar por brindar una *capacitación y entrenamiento básico a la dirección y mandos superiores de la empresa*, de modo que comprendan la metodología RCM y los conceptos que implica en forma cabal. Solo así se podrá realizar luego una planificación exitosa del proyecto RCM a desarrollar. La experiencia demuestra que la formación mínima que debe recibir la dirección es un seminario para alta gerencia de una jornada, pero lo ideal es que reciba la formación completa del Curso de Introducción al RCM de 3 Días (C3D). El C3D de RCM les permitirá conocer a fondo la herramienta y sus implicaciones, y al haber pasado por el mismo proceso que pasará su personal, les permitirá una mejor comprensión de la metodología que llevará a una planificación mas detallada, lo cual es la clave para el éxito de la implementación.

V REALIZARÁS UNA IMPLEMENTACIÓN PILOTO

La experiencia muestra que se debe comenzar siempre por un área piloto, para que el aprendizaje en la empresa sea progresivo. Las lecciones iniciales ayudarán a acelerar el proceso en las etapas subsiguientes. Así como los resultados obtenidos en esta etapa, permitirán justificar más fácilmente la expansión posterior al resto de la empresa. El comenzar por un proyecto piloto se fundamenta en varias razones:

- Es más fácil vender la idea pues la inversión inicial es menor.
- Permite acotar el riesgo, de modo de controlar mejor las diversas variables que afectan el proceso.
- Como se trata de un proceso de cambio, limitarlo a un grupo pequeño de personas facilita la introducción de las nuevas prácticas y su aceptación en la organización.
- Asimismo las restantes personas serán más proclives al cambio una vez que "vean" los resultados.
- Los resultados de un proyecto piloto, permiten el recálculo de los beneficios potenciales, utilizando experiencia de la propia empresa y no solo del consultor.
- Sobre la base de un proyecto piloto y sus resultados en nuestra planta, se hace más "creíble" la planificación de un proyecto de mayor envergadura, así como la estimación de sus potenciales beneficios.

El avanzar paso a paso en el proceso de cambios da "seguridad" a la organización y permite consolidar los resultados alcanzados en la etapa anterior, antes de acometer la etapa siguiente. Un proyecto piloto debe comenzar por un área de las denominadas críticas de la empresa, de modo que sus resultados sean realmente de impacto en la organización. Denominamos crítica a un área donde los resultados que estamos obteniendo están por debajo de lo que esperamos. Para ello debemos considerar tanto los aspectos de riesgo, seguridad y medio ambiente como los aspectos operacionales y no operacionales. La recomendación práctica es comenzar con al menos dos equipos en el proyecto piloto, aunque podría ser mayor. No recomendamos realizar un proyecto piloto con más de seis equipos en estudio. La duración de un proyecto piloto puede ser tan corta como de un mes y medio, para casos de dedicación a tiempo completo, o tan larga como de seis meses, para casos de dedicación semanal.

¿Su empresa necesita **Servicios de Consultoría y Auditoría Especializada** en el área de Lubricación?

Contamos con una amplia gama de servicios de consultoría y auditoría especializada, tales como:

- Auditoría de Procesos de Lubricación.
- Programa de Control de Contaminación.
- Interpretación de Análisis de Aceite.
- Manual Corporativo de Lubricación.
- Diagnóstico para la Localización de Oportunidades.
- Programa de Análisis de Aceite.
- Diseño básico de Programas de Lubricación.
- Análisis de Aceite y Vibraciones.
- Ferrografía Analítica.

Igualmente apoyamos a la empresa nacional en la formación de talento a través de nuestros seminarios NORIA:

- Técnicas de Lubricación.
- Análisis de Aceite I y II.
- Lubricación de Maquinarias I y II.
- Control Efectivo de Comunicación.
- Análisis de Aceite para Equipos Móviles.

Incorporamos NUEVOS SEMINARIOS:

- Operación y Mantenimiento de Bombas.
- Alineación de Equipos Dinámicos.
- Operación y Mantenimiento de Compresores.
- Instrumentación Industrial.
- Válvulas de control.
- PLC.
- Hornos, Calentadores y Calderas.
- Ingeniería de Gas.



VS Consultores

Adiestramiento y asesoría
en mantenimiento proactivo

Calle 71 entre Av. 13 y 13 A. Nº 13-29 Sector Tierra Negra.
Telfax: +58 261 - 7985361. Móvil: + 58 (414) 3610664.
E-mail: falborno@vsconsultores.com.ve. Maracaibo - Venezuela.

www.vsconsultores.com.ve

Representantes en Venezuela de



VI NO COMENZARÁS SIN UNA PLANIFICACIÓN DETALLADA

Tanto en la etapa piloto como en la de expansión, se deben planificar detalladamente todos los pasos a dar en el proyecto, no hacerlo, o no respetarlo una vez hecho, es una de las causas más frecuentes de fracaso de la técnica RCM. Existe un orden en los pasos que debe ser respetado:



- Nombrar un coordinador general del proyecto, con acceso a la dirección general de la empresa.
- Nombrar coordinadores locales, en cada planta o sector, con acceso a la dirección de cada planta.
- Capacitar a los coordinadores con la formación básica de RCM
- Realizar el análisis de criticidad (prioridad) de equipos.
- Seleccionar los equipos críticos (prioritarios).
- Seleccionar el personal (operaciones, mantenimiento, ingeniería, almacenes, compras, etc.) que mejor conoce los equipos seleccionados.
- Seleccionar los facilitadores que liderarán los grupos RCM.
- Programar la capacitación de dicho personal
- Programar las reuniones de los Grupos de Análisis RCM, indicando un calendario detallado de reuniones y lugar de las mismas.
- Programar el apoyo de consultoría externa para dichas reuniones. Nuestra experiencia indica que en el primer ciclo de análisis de un grupo principiante, no menos del 50% de las reuniones deben ser con apoyo del consultor externo.
- Programar la evaluación de resultados y la auditoría del análisis. Recordar que la auditoría debe ser tanto externa (para garantizar la correcta aplicación de la técnica RCM), como interna (para garantizar la satisfacción de los responsables técnicos de los activos con los resultados obtenidos).
- Programar la carga de las nuevas estrategias a los sistemas de gestión correspondientes.
- Programar la puesta en marcha de las nuevas estrategias.
- Programar la auditoría de ejecución de las nuevas estrategias en piso de fábrica.
- Programar la presentación de resultados tanto a la dirección como al personal de la empresa.
- Programar la adecuada campaña de comunicación, a lo largo de todo el proceso, para difundir los logros y avances que se vayan logrando en el desarrollo del mismo.
- Asegurar la retroalimentación continua, con reuniones periódicas entre coordinadores, facilitadores y consultores, de modo que las buenas prácticas se multipliquen y los errores no se repitan. De este modo lograremos una organización en aprendizaje continuo.

En definitiva, RCM no es un destino sino un camino, debemos tener dirección y conocer el paso a paso del recorrido, para transitarlo con éxito

VII ESTABLECERÁS UN TABLERO DE CONTROL CON INDICADORES

El seguimiento del proyecto es fundamental para asegurar los resultados. Para ello un tablero de control con indicadores adecuados es de vital importancia. El tablero de control debe hacerse con adecuado grado de detalle, donde se señalen con claridad los hitos del proyecto. Su responsable será el coordinador general del proyecto. El mismo se completará a partir de los informes de seguimiento que cada grupo de análisis RCM debe enviar luego de cada reunión de análisis. El tablero de control RCM debe indicar aspectos tales como:

- Planta en la que se desarrolla el estudio.
- Equipos, sistemas o subsistemas a los que se les realiza el estudio RCM.
- Identificación de cada grupo de análisis.
- Nombre del facilitador del grupo.
- Nombres de los miembros del grupo.
- Fecha de inicio del estudio.
- Fecha de fin del estudio.
- Número de reuniones realizadas.
- Asistencia de miembros de grupo.
- Avance del trabajo en contenidos.
- Contexto operacional.
- Funciones.
- Fallos Funcionales.
- Modos de falla en hoja de información, con efectos de falla.
- Modos de falla en hoja de decisión, con evaluación de consecuencias y definición de Tareas.
- Evaluación de resultados (tanto "A Priori" como "A Posteriori")
- Fecha de realización de la Auditoría final y resultados de la misma.
- Fecha de carga al sistema de gestión.
- Fecha de puesta en marcha.
- Fecha de auditoría de ejecución en piso de fábrica.
- Fecha de presentación final de resultados a dirección.

Entre los indicadores a medir se plantean:

- Nº de equipos estudiados.
- Nº de reuniones por equipo estudiado.
- Nº de horas de reunión por equipo estudiado.
- Ritmo de avance calculado en modos de falla por hora de reunión.
- Beneficios globales calculados como retorno anual, tanto por beneficios operacionales como de mantenimiento.
- Beneficios calculados en retorno anual por equipo estudiado.
- Beneficios calculados en retorno anual por modo de falla con cambio de estrategia.
- Tasa de retorno del proyecto (TIR).

La lista de indicadores se puede ampliar considerando los recursos invertidos y la productividad de los mismos. La clave está en que este Tablero de Control sea llevado al día desde el inicio mismo del proyecto, y que sea público para que todos se motiven tanto si van adelante en los resultados, para mantener su liderazgo, como si van rezagados, para superarse.

Rif: J-08018407-6





ELECTRIN C.A.

MOTORES ELÉCTRICOS

Bobinado y Servicio de Mantenimiento a Motores Eléctricos AC y DC

Reparación de Generadores Eléctricos

Reparación de Electrobombas Sumergibles y Horizontales

Equipos de Diagnóstico y Prueba de Última Tecnología

Balanceo Dinámico Computarizado de Equipos Rotativos hasta 8.000 Lbs

Análisis de Vibraciones y Balanceo en sitio

Prueba a Tensión Plena de Motores Eléctricos hasta 4160VAC

2500HP / 600VDC 400ADC

"Servir bien es nuestra norma, servirles mejor nuestro deseo..."

Antonio Varela / Presidente & Fundador / Electrin C.A.






MIEMBRO ACTIVO DE:



Calle Sucre #128. Sector El Pensil - Puerto la Cruz - Estado Anzoátegui - Venezuela.
Teléfonos: +58 (281) 266.15.50 / 269.81.86 - Fax: +58 (281) 269.57.72 - e-mail: info@electrin.com

www.electrin.com

VIII REALIZARÁS LA EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y LAS AUDITORÍAS

Los Resultados se deben evaluar tanto "A Priori", cuánto espero obtener, como "A Posteriori", cuánto obtuve. Esto además de la auditoría para asegurar la calidad del proceso, así como la aplicabilidad, sensatez y "defendibilidad" de las tareas definidas y los resultados obtenidos.

La Evaluación "A Priori" debe surgir del análisis de criticidad, siguiendo los lineamientos ya planteados en el punto 2. Es recomendable el realizar tanto estimaciones "pesimistas" como "optimistas" de forma de obtener así una franja de resultados posibles.

La Evaluación "A Posteriori" debe surgir de comparar el nuevo plan obtenido mediante RCM, con el Viejo Plan, tanto en costos como en resultados (riesgo, seguridad, medio ambiente, disponibilidad, confiabilidad, productividad, etc.). El cálculo de Resultados A Posteriori permite corregir o confirmar las estimaciones realizadas A Priori, y por tanto ahora basados en experiencia propia y números obtenidos por la empresa en su propia planta, lograr justificaciones quizás "más creíbles" al interior de la empresa, y por tanto que permitan justificar mejor las etapas subsiguientes del desarrollo de la técnica. Se debe Auditar cada Análisis y su Implementación. Las Auditorías de Análisis deben ser tanto Internas, para validar técnicamente el resultado, y que los responsables de los activos queden satisfechos con los logros (realizadas por los propios responsables técnicos de los activos); como Externas, para validar la correcta aplicación de la técnica de RCM (realizadas por consultores externos certificados en RCM). Los Auditores deben evaluar tanto el contenido del análisis, como los resultados, de modo de asegurar en forma cualitativa y cuantitativa el éxito del proceso. Recordar que el proceso de auditoría y control es clave para cerrar el ciclo de la mejora continua.

IX EXPANDIRÁS EL PROYECTO

Si los resultados y la auditoría lo avalan el proyecto debe continuar. Para ello nuevos ciclos de planificación – control – resultados – auditoría, deben ser realizados. La expansión debe ser continua y sostenida para alcanzar la "masa crítica" que permita asegurar la continuidad del proyecto a largo plazo. El RCM no es una moda, es un estilo de vida!

Si los resultados y las auditorías del proyecto piloto mostraron señales positivas y resultaron exitosos, entonces la dirección de la empresa sin duda avalará una decisión de expandir la aplicación de la técnica RCM a otros sectores de la planta o de la empresa. Para ello se deberán repetir los pasos 6, 7 y 8, que implican la Planificación, la Ejecución, el Control, los resultados y las auditorías.

Dicha expansión debe ser hecha también paso a paso, midiendo los recursos que son posible asignar a cada etapa. La misma debe ser sin prisas pero sin pausas, pues en las etapas iniciales el proceso de cambio aún está inmaduro, y de abandonarlo a su suerte se perderán todos los beneficios obtenidos. Nuestra experiencia muestra que para alcanzar una masa crítica que permita asegurar el éxito de la implementación de RCM a largo plazo en una Empresa, se debe al menos alcanzar con capacitación y experiencia activa en grupo de análisis RCM, a no menos del 15% del personal total de la empresa para empresas grandes, y no menos del 25% para empresas pequeñas. Las prioridades para la expansión del proyecto deberán continuar de acuerdo al análisis de criticidad realizado al inicio del proceso.

X DISFRUTARÁS LA CONFIABILIDAD

A medida que avanza el proyecto, comuníquelo tanto a la dirección, como a los colegas de toda la Empresa. Es la manera de asegurar los resultados y la aplicación de las conclusiones. Muestre los resultados que se van obteniendo. Si hizo bien la tarea, aparecerán los resultados exitosos. Disfrute el prestigio bien ganado, sin dormirse en los laureles. Disfrute la posibilidad de volver temprano a su casa, orgulloso de trabajar en una planta segura. **Disfrute la Confiabilidad!**

Para comunicar los beneficios del RCM no solo se debe utilizar la formalidad de un reporte, sino que se recomienda la realización de eventos especiales de Presentación de Resultados, así como el soporte de una bien planificada campaña de comunicación de los avances y resultados del proyecto. En esta campaña, es recomendable la utilización de todos los medios audiovisuales y gráficos que se dispongan: carteleras, boletines, revistas corporativas, sitio en internet de la empresa, distintivos, ropas promocionales, etc. Se debe identificar en forma destacada los equipos en los cuales hemos puesto en marcha planes nuevos estudiados con RCM, de forma de aumentar la "presencia visual" del RCM en la planta. Indicar en carteleras las "Funciones" que son los objetivos del mantenimiento de los mismos.

¡Disfrute la Confiabilidad!

Luego de esto, y si hizo bien la tarea, los resultados comenzarán a venir sin ninguna duda, y estos serán buenos. Por lo tanto comience a disfrutar poco a poco la mejora de la condición de la planta, la mejora del estado de los equipos, su mayor disponibilidad, su mayor confiabilidad, el mejor rendimiento de los costos, la mayor seguridad, el mejor cuidado del medio ambiente. Comience a disfrutar del prestigio obtenido por un trabajo bien hecho, Comience a disfrutar del alivio del stress por tener una planta más confiable, Comience a disfrutar de la alegría de la Familia por tener a sus padres, madres, hermanos(as) e hijos(as), sanos, salvos y temprano de vuelta en casa. En definitiva, **DISFRUTE LA CONFIABILIDAD!!!**

Sobre el autor

Santiago Sotuyo Blanco es Ingeniero Industrial por la Universidad de la República de Uruguay. Posee una especialización en gestión e ingeniería de mantenimiento. Practitioner certificado en RCM2, capacitado y entrenado en el Reino Unido por John Moubrey, autor de esta técnica y Presidente de Aladon Ltd. Ha ocupado cargos en áreas de gestión de mantenimiento y producción en diferentes compañías de Uruguay. Actualmente es Presidente Internacional y Delegado por Uruguay del Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento-COPIMAN-, y coordinador general del Grupo Uruguayo de Mantenimiento-URUMAN-. Como Miembro Senior del COPIMAN, ha dictado conferencias en distintos países de Latinoamérica y en Estados Unidos, España y Finlandia. Es titular de la cátedra de gestión e ingeniería de mantenimiento en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República de Uruguay, donde formó parte del Consejo Directivo. Así mismo, fue miembro del Consejo Directivo de la Asociación de Ingenieros del Uruguay. Ha escrito diversos artículos para publicaciones nacionales e internacionales. Integra el staff de Ellmann, Sueiro y Asociados desde el 2000.

Breve reseña de la Empresa:

Desde sus inicios en 1958, Ellmann, Sueiro y Asociados ha asesorado a más de 200 compañías de 18 países. Especialistas en confiabilidad en la gestión de activos en toda la cadena de valor, y sus áreas de acción también abarcan los ámbitos clave de una organización, en los que pequeños o grandes cambios producen siempre notables diferencias a favor del medio ambiente y calidad de vida del trabajador. Trabajamos desde un comienzo en conjunto con nuestros clientes para obtener una acción eficiente y proactiva. Ha desarrollado proyectos para más de 200 compañías e instituciones, de 18 países. Sus procedimientos de gestión han sido certificados bajo la norma ISO 9001:2000 por TÜV Rheinland Group. Tel: 54 11 4797 0062 / comunicaciones@ellmann.net / www.ellmann.net

¿Conversión a GAS natural vehicular?

**Atención
talleres mecánicos
y concesionarios**



**TE OFRECEMOS TODOS LOS EQUIPOS
Y HERRAMIENTAS PARA EL PROGRAMA
DE CONVERSIÓN A GAS EXIGIDO POR PDVSA**

**Compresímetros - Medidores de Vacío
Multímetros - Torquímetros
Llaves ajustables Anti-Chispa
Analizadores de gases y mucho más**

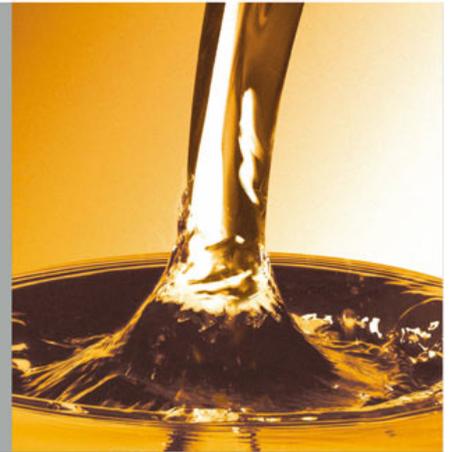
Para más información:
(0281)-419.57.67 / 267.22.21 / 0414-800.03.08

Av. Intercomunal, Sector Isla de Cuba, Minicentro Pozuelos,
PB, Local 3, Puerto La Cruz, Anzoátegui
email: oriente@autotool.com.ve

www.autotool.com.ve

ACLARANDO 5 MITOS DE LOS PROGRAMAS DE LUBRICACIÓN

Luis E. Velasco / VS Consultores, S.A. / www.vsconsultores.com.ve



He participado en muchas conversaciones en las que se trata de encontrar cuáles son las áreas claves para el éxito de un programa de Lubricación.

En esta oportunidad quiero enfocarme en 5 mitos muy arraigados y sus respectivas realidades.

Mito 1

LO MÁS IMPORTANTE ES CONTAR CON LA ÚLTIMA TECNOLOGÍA DISPONIBLE

Realidad

LA CLAVE ESTA EN EL PERSONAL QUE CONDUCE EL PROGRAMA

Gente, no tecnología, es lo que hace la diferencia entre el éxito o el fracaso de cualquier proyecto. Se requiere que las personas se involucren en el desarrollo del programa de lubricación o análisis de lubricantes para garantizar el éxito en el largo plazo. Por supuesto la capacitación continua del personal es parte integral de esta realidad.

Mito 2

PAGUE LO MENOS POSIBLE POR EL ANÁLISIS DE SUS MUESTRAS DE ACEITE

Realidad

USTED RECIBE EN PROPORCIÓN A LO QUE DA

Imaginemos este escenario: Usted sospecha que ha estado experimentando los síntomas de una rara y seria enfermedad. Discute el caso con su médico quien le recomienda una serie de exámenes de sangre para monitorear de cerca la evolución de la enfermedad. Usted le pide al médico que le recomiende el mejor laboratorio para hacerse esos exámenes. Recuerde que su vida puede depender de esta respuesta. Cual de las siguientes respuestas quisiera usted escuchar:

- Le recomiendo los servicios del laboratorio de la farmacéutica "Gran Prescripción", ya que los exámenes les pudieran salir gratis!
- Llamemos a los tres laboratorios mas reconocidos y escojamos el mas barato
- Yo le recomiendo utilizar a "El Buen Laboratorio" y "El Mejor Laboratorio" ya que ambos poseen no solo la capacidad de realizar los exámenes que usted necesita sino que también se encuentran certificados por organismos internacionales"

Mito 3

ESO LO PODEMOS HACER NOSOTROS MISMOS

Realidad

ES UN TRABAJO DE EQUIPO Y ADEMÁS SE DEBE CONTAR CON ESPECIALISTAS

Una máquina lubricada es un sistema complejo. El fabricante claramente comprende la metalurgia, el laboratorio de ensayos conoce los instrumentos de pruebas y los procedimientos para efectuarlas. El proveedor de lubricantes entiende las propiedades físicas y químicas de sus aceites y grasas y usted entiende el medioambiente en el que opera su máquina y la historia de los procesos de mantenimiento. Todos estos individuos o grupos de individuos tienen una parte del bosque, pero ninguno el bosque completo. Tener la capacidad de ver la totalidad del bosque es necesario para tomar decisiones relacionadas al activo. Solo cuando los individuos o grupos de individuos trabajan como equipo se puede alcanzar un diagnóstico completo y certero.

"Tener la capacidad de ver la totalidad del bosque es necesario para tomar decisiones relacionadas al activo"

Mito 4

EXTENDER LOS INTERVALOS DE CAMBIO DE ACEITE ES EL CAMINO AL AHORRO

Realidad

EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS DISMINUIR EL INTERVALO ENTRE CAMBIOS DE ACEITE INCREMENTA LA VIDA DEL COMPONENTE

Los costos del lubricante son normalmente donde la mayoría de los miembros del departamento de administración fijan sus ojos a la hora de recortar gastos; ya que son fácilmente cuantificados en el presupuesto del departamento de mantenimiento. El tiempo de parada de los equipos es más difícil de identificar y más aun de cuantificar. Sin embargo, la experiencia de varios clientes claramente demuestra que el incremento de la vida del componente es donde realmente se encuentra el ahorro, siendo varias veces mayor al del ahorro generado por menos cambios de aceite.

Costo "real" del mantenimiento de un equipo



Figura 1-Dingo Software Ltd (Australia)

Mito 5

LOS RESULTADOS DE UN PROGRAMA DE ANÁLISIS DE ACEITE SON OBVIOS PARA LA GERENCIA

Realidad

SI NO ENTREGA EVIDENCIAS CONTUNDENTES, EL APOYO DE LA GERENCIA SE ACABARÁ MÁS PRONTO QUE TARDE

Una historia que comúnmente escuchamos repetirse es: "Nosotros teníamos un programa de análisis de aceite, pero después de un recorte en nuestro presupuesto tuvimos que abandonarlo". Yo me pregunto si la misma compañía hubiera suspendido el programa de análisis de aceite si estuviera consciente de cuanto dinero este les había ahorrado y cuanto estaban poniendo en riesgo con esa decisión.

Las palabras se las lleva el viento dice el refrán, usted necesita documentar cada ahorro, cada mejora de proceso y como estos impactan el negocio. Sin un riguroso respaldo financiero, cualquier programa técnico esta a solo un paso de ser suspendido ante la presión financiera que cada vez mas pesa sobre nuestras empresas.

RECOMENDACIONES FINALES

1. Capacite y certifique a su personal y haga de estos procesos elementos fundamentales en el crecimiento de su organización.
2. Selecciones su laboratorio basado en sus necesidades y las credenciales, no por su precio. La calidad de los resultados será trasladada a la calidad de las decisiones!
3. Entendamos que no hay una fuente única para todas las respuestas y desarrollemos un ambiente propicio para el trabajo en equipo.
4. Invierta los recursos necesarios para documentar y soportar cada factor de éxito.
5. Una imagen dice mucho más que mil palabras, así que exprese los resultados en tablas, gráficos o imágenes y siempre acompáñelas con las cifras de ahorro alcanzadas.



LAS **7** CAUSAS QUE GENERAN ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA (Y EN EL HOGAR)

La causa raíz de un accidente se encuentra en hacer lo que no debería haberse hecho, o en omitir lo que sí debería haberse hecho. La seguridad es una actitud, un estado mental que se debe asumir y sustentar tanto en el comportamiento durante el trabajo, como en nuestra vida cotidiana en el hogar y la calle. Los accidentes significan pérdidas para la sociedad, la empresa y la familia.

¿Por qué ocurren los accidentes?

Hoy en día el aspecto de la seguridad es el principal factor de consideración en la ejecución de muchas actividades humanas, desde las más cotidianas en nuestros hogares, oficinas y vehículos, hasta las más complejas en instalaciones industriales. A pesar de los recursos y atención que se presta a la seguridad, la tasa de accidentes se incrementa todos los años en una proporción importante. Las estadísticas prueban que, en el mayor porcentaje de los casos, los accidentes son causados por algún acto de descuido personal. Todas las personas realizan con cierta frecuencia un acto inseguro, sin prever las consecuencias que puedan resultar del mismo. Cuando el descuido se repite una y otra vez, este se transforma en un hábito y es cuando se convierte en un potencial accidente. En este boletín se enumerarán algunas de las razones más comunes del por qué ocurren los accidentes.

LAS NORMAS DE SEGURIDAD, ASÍ COMO LOS PROCEDIMIENTOS CORRECTOS, ESTÁN BASADOS EN AÑOS DE EXPERIENCIA EN MILES DE INSTALACIONES INDUSTRIALES DE DISTINTOS TIPOS ALREDEDOR DEL MUNDO

1 La Omisión de instrucciones:

Muchas veces tendemos a eliminar ciertas operaciones de un procedimiento, intentando "ganar tiempo" en la ejecución de alguna actividad. Esa omisión con frecuencia produce graves resultados tanto para la seguridad como para la calidad. Todo trabajo cuenta o debe contar con un procedimiento adecuado, producto del estudio sistemático del mismo, de tal manera de garantizar una ejecución segura y eficiente. Violar el procedimiento o sus normas es el primer acto inseguro que puede desencadenar en un accidente, la omisión frecuente de las instrucciones crea el hábito y el trabajo terminará siendo un simple juego de azar contra la adversidad.

2 Uso inadecuado de equipos y/o herramientas:

Cada trabajo requiere de herramientas adecuadas. Las herramientas rotas o muy deterioradas deben ser reparadas o reemplazadas, el funcionamiento defectuoso de las máquinas y equipos debe ser informado a quien corresponda. Usar una herramienta equivocada o deteriorada, adoptar una posición incorrecta, no circular por donde corresponde, sobrecargar extensiones eléctricas, son algunas de las causas por las que los trabajadores se accidentan a diario.



3 Automatismo y falta de atención:

El automatismo es una actitud mental en la que el trabajador "adormece" su razonamiento. A partir del momento en que se llega al automatismo en el trabajo, los movimientos adquieren un sentido ritual, esa actitud llega a constituirse en una fuente de riesgo. Cuando los movimientos son cuasi mecánicos, el trabajador generalmente se ocupa de pensamientos personales ajenos a la operación que realiza. Desde ese momento, su seguridad depende de lo bien que haya adaptado su ritmo de trabajo a la operación que ejecuta. Para un trabajador automatizado, una fracción de segundo significa la diferencia entre la Seguridad y el Peligro: su actitud alerta ante la ejecución del trabajo, ha sido sustituida por la propia confianza. **No dude que el automatismo y la falta de atención en**

Alineación de Ejes



Rotalign® ULTRA



OPTALIGN® smart



ALIGNEO®

Ver el VIDEO en línea

La herramienta adecuada para cada usuario, presupuesto y trabajo

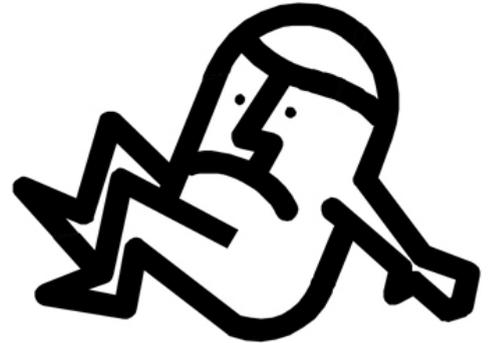
LUDECA
INC.

305-591-8935 • www.ludeca.com

la tarea realizada, también producen accidentes en el hogar y en la vida cotidiana. Esto podríamos resumirlo como EXCESO DE CONFIANZA.

4 La fatiga: La fatiga puede deberse a diferentes motivos: muchas ocupaciones simultáneas, exceso de horas extras, sobrecarga de tareas en su casa, mala alimentación, descanso nocturno inadecuado, problemas económicos, entre otras. La acción directa de la fatiga se refleja en coordinación deficiente de los movimientos, en lentitud del pensamiento y de los actos reflejos. Es una fuente de riesgo muy común en industrias con altos índices de fallas o deficiencias de personal. Para el trabajador cansado, al que se le cierran los ojos, accidentarse o lastimar a un compañero es un riesgo latente continuo. Llegue siempre descansado y alerta a su trabajo.

5 Estado emocional: el estado emocional es una de las causas más importantes por las que una persona pierde su concentración en el trabajo. Un trabajador "preocupado" es un peligro para sí mismo y para sus compañeros. El estado emocional anormal, entorpece el razonamiento y/o el sentido común. El congestionamiento del tránsito, desavenencias en la vida doméstica, enfermedades en seres queridos, problemas económicos, son algunas causas comunes de alteración del ánimo. También estados de excesiva euforia pueden contribuir a un accidente. Ganar un concurso, un nacimiento, un súbito suceso financiero, pueden determinar también un estado emocional que signifique un riesgo potencial de accidente. Un estado emocional alterado produce efectos inseguros sobre el comportamiento.



6 La indiferencia: El trabajador indiferente no apoya ni niega la seguridad, sino que simplemente no la tiene en cuenta. Nunca encuentra el tiempo necesario para mostrar la necesidad de mantener un programa de seguridad; raramente informa sobre condiciones inseguras o el mal funcionamiento de un equipo. Su actitud es que los demás realicen el esfuerzo. Los trabajadores indiferentes son en general personas indiferentes. No se interesan por los asuntos comunitarios; las señales de tránsito y las condiciones del mismo les significan muy poco. La seguridad en sus hogares es totalmente desconocida. Seguridad implica responsabilidad. No hay nada totalmente seguro sea máquina u hombre. **No ser indiferente a los propósitos de la Seguridad, promueve el bienestar del trabajador, su familia y su entorno.**

7 La imprudencia: Se trata de acciones negativas deliberadas que generan situaciones inseguras. Tratar las herramientas, máquinas o equipos de manera descuidada, irrespetar normas y procedimientos, no trabajar en equipo, no comprometerse con la seguridad y la calidad del trabajo realizado son todas acciones indeseadas en el personal. La imprudencia representa un irrespeto hacia nuestros compañeros o aquellos que dependen de nuestra labor.

REFERENCIAS:

- 1) Revista "El Supervisor" editada por el Consejo Interamericano de Seguridad.
- 2) Trabajo Seguro: Boletín Preventivo N° 9 editado por la Unidad SHA de Supermetanol C.A
- 3) Colaboración de Sara Chavez, Supervisor SHA (E) de Supermetanol C.A



GLOSARIO

¿Qué es la Metodología de Calidad Seis Sigma: 6σ ?

Seis Sigma (6σ) es una metodología empleada para mejorar y optimizar procesos, se basa en la eliminación de defectos, errores o fallas de los productos o servicios entregados al cliente. La técnica Seis Sigma utiliza el estudio estadístico de datos, la meta es llegar a un máximo de 3,4 defectos por cada millón de eventos u oportunidades. Un defecto es cualquier evento que impida que un producto o servicio cumpla las especificaciones de calidad de los clientes, tanto internos como externos.

En otras palabras, Seis Sigma utiliza el análisis de datos, para alcanzar niveles de calidad óptimos o cercanos a la perfección, en un enfoque proactivo que detecta y corrige los problemas latentes antes de que se conviertan en una falla o pérdida, Seis Sigma posee una fuerte orientación a los requerimientos del cliente.

La Calidad Seis Sigma es un parámetro fundamentado principalmente en el concepto estadístico de Desviación Estándar y su objetivo es reducir la variación y/o defectos en los procesos de producción.

Origen de la Metodología Seis Sigma

Fue iniciado por la empresa Motorola en el año 1982 e ideado por el ingeniero Bill Smith, como una estrategia de negocios y mejora de la calidad, posteriormente la empresa General Electric lo desarrolló, mejoró y popularizó en todo el mundo.

Beneficios de Implementar Seis Sigma

La meta de 3,4 defectos por millón de oportunidades podría considerarse ambiciosa, sin embargo ha demostrado ser un objetivo factible. En un proceso promedio el porcentaje de defectos normalmente alcanza el 10%, esto es 100.000 defectos por millón de oportunidades, plantearse 3,4 defectos en un millón de oportunidades equivale a decir "cero defectos", los beneficios de esta filosofía se pierden de vista considerando los casos de éxitos en su aplicación en diversos tipos de organizaciones.

La metodología Seis Sigma estudia detalladamente los procesos para conocerlos en profundidad, luego aplica las modificaciones necesarias para reducir al mínimo los desperdicios generados. Esto impactará dramáticamente la reducción en los costos de producción, así se obtienen precios de bienes y servicios más competitivos sin afectar las ganancias ni la calidad de los mismos, simplemente eliminado los desperdicios o desviaciones.

El Proceso Seis Sigma

Se desarrollan una serie de pasos denominados DMAIC, que son las siglas de: DEFINIR, MEDIR, ANALIZAR, MEJORAR (del inglés Improve) y CONTROLAR.

D: DEFINIR

Se identifican los proyectos críticos o áreas claves en las cuales es necesaria una mejora Seis Sigma, es un paso esencial para evitar el uso inadecuado de los recursos. Luego se selecciona el equipo idóneo para ejecutar la metodología, deben participar los responsables del área o proceso, los "dueños" del proceso y el personal interrelacionado con el mismo. En este paso se trata de evaluar o validar la aplicabilidad de 6σ .

M: MEDIR

Se identifican las variables que intervienen en el funcionamiento del proceso, determinándose además el sistema de medición. Se reconocen las necesidades del cliente, especificaciones del producto, pasos del proceso, pasos críticos, origen y flujo de la información.

A: ANALIZAR

Se comienza por estudiar los datos actuales e históricos. Se evalúan las acciones para lograr los resultados esperados (hipótesis). Se aplican las herramientas estadísticas necesarias, se determina como responde el proceso ante las variables de entrada. Se deben formalizar los objetivos de las mejoras. Evaluar las fuentes de variación del proceso y su modo de control o si no son controlables.

I: MEJORAR (Improve)

Se determina la relación causa-efecto, es decir, como responde el sistema (variables de respuesta) ante los cambios inducidos (variables de salida) esto mediante formulación matemática y estadística, de tal manera de predecir las consecuencias y los requerimientos del proceso para su mejora y optimización.

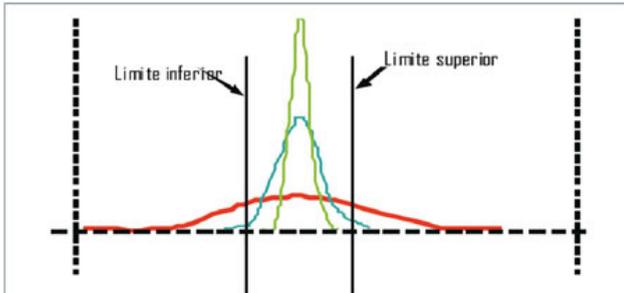
C: CONTROLAR

Establecer los controles que garanticen la continuidad del proceso de mejora. Determinar los resultados luego de implementados los cambios y definir los mecanismos de documentación de estas mejoras. Destacar los resultados en términos de mejora global: calidad, tiempos, aspecto laboral, seguridad, ahorros...

El Terminio 6σ

La letra griega σ (sigma), es usada para denotar el concepto Desviación Estándar, la cual es una medida del grado de dispersión de los datos respecto al valor promedio. Dicho de otra manera, la desviación estándar es simplemente el "promedio" o variación esperada con respecto de la media aritmética. Es fundamental entender como 6σ interpreta la calidad, esta indica la varianza y no realmente el promedio. Un alto valor de desviación estándar en relación al promedio, significa que la muestra posee datos muy dispersos, un valor bajo significa que los datos están en un rango más estrecho.

La calidad de un producto se define de acuerdo a valores permisibles, conocidos como límites superior e inferior los cuales son especificados por el cliente; el valor meta se considera el punto intermedio entre estos límites. En todo proceso se generan productos en donde los niveles de calidad se sitúan a ambos lados del valor central o promedio, a esto se le denomina distribución normal. El promedio y la desviación estándar se utilizan para determinar la variación del proceso.



La escala de calidad de la metodología "Seis Sigma" mide el Nº de sigmas que caben dentro del intervalo definido por los límites de tolerancia. La mayoría de los procesos productivos siguen una distribución normal, con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss y con una probabilidad de que algunos valores queden fuera de los límites superior e inferior; esta probabilidad es lo que entendemos por "probabilidad de defecto".

Nuestro proceso será tanto más fiable cuanto mas centrada respecto a los límites y cuanto mas estrecha y alta sea la campana. Una campana achatada y descentrada es consecuencia de grandes probabilidades defectos. De forma gráfica el área de la campana de Gauss que queda fuera de la zona marcada por los límites superior e inferior es precisamente la probabilidad de defecto

En resumen la siguiente tabla muestra las relaciones de calidad según el valor del Nº de Sigmas.

Kσ	DEFECTOS POR MILLON DE OPORTUNIDADES (DPMO)	EFICIENCIA
1σ	690.000,00	31%
2σ	308.000,00	69,2%
3σ	66.800,00	93,32%
4σ	6.210,00	99,379%
5σ	230	99,977%
6σ	3,4	99,9997%

Referencias:

www.wikipedia.com

www.grupokaizen.com

www.seissigma.com



SOLUCIONES DE CONFIABILIDAD INDUSTRIAL

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

MONITOREO Y ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN EQUIPOS ROTATIVOS

ALINEACIÓN LÁSER

BALANCEO DINÁMICO

TERMOGRAFÍA INFRARROJA

ASESORÍA TÉCNICA

Carrera 9, Edificio Churún Merú
Nº2B, Lechería, Anzoátegui - Venezuela
Telf.: 0414-8174180 / (0281) 281.24.41
academia@confiabilidad.com.ve

www.confabilidad.com.ve

ACADEMIA DE CONFIABILIDAD

PROGRAMACIÓN DE ADIESTRAMIENTO AÑO 2009

CURSOS

FECHAS

ANÁLISIS DE VIBRACIONES NIVEL I, SEGÚN ISO 18436-2

FEBRERO 3 AL 6
MAYO 5 AL 8
NOVIEMBRE 3 AL 6

ANÁLISIS DE VIBRACIONES NIVEL II, SEGÚN ISO 18436-2

MARZO 2 AL 6
JULIO 6 AL 10

BALANCEO DINÁMICO INDUSTRIAL

ABRIL 2 AL 3
OCTUBRE 1 AL 2

FUNDAMENTOS DE ALINEACIÓN DE EQUIPOS ROTATIVOS

MARZO 30 AL 31
SEPTIEMBRE 28 AL 29

ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

MARZO 27 AL 28
AGOSTO 28 AL 29
NOVIEMBRE 27 AL 28

METALMECÁNICA DE PRECISIÓN



FABRICACIÓN DE COMPONENTES DE MÁQUINAS Y EQUIPOS:

Rotores, engranajes, ventiladores centrífugos y axiales, elementos de válvulas, sellos laberínticos, cojinetes, acoples especiales...



DISEÑO Y FABRICACIÓN DE CÁPSULAS (GRAPAS) PARA CORRECCIÓN DE FUGAS EN CALIENTE.

RECTIFICACIÓN

REPOTENCIACIÓN DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

SOLDADURAS ESPECIALES, SOPORTERÍA Y ESTRUCTURAS

FABRICACIÓN DE PIEZAS EN FUNDICIÓN CON COMPOSICIÓN DE ALEACIONES ESPECIALES

BALANCEO DINÁMICO DE PRECISIÓN

SANDBLASTING Y PINTURA



La satisfacción de nuestros clientes es nuestra mejor referencia...



Nuestra meta la excelencia

Av. José Antonio Anzoátegui, vía Aeropuerto, Barcelona. Telfs. (0281) 808.47.21 / 0416-884.98.56
Telefax: (0281) 274.10.37 - 0414-815.25.46 E-mail: refamecadeoriente@cantv.net



Intercambiadores de Calor y Calderas C.A.

Especialistas en Mantenimiento de Equipos de Transferencia de Calor (Intercambiadores, Hornos y Calderas)



- Reparación y alteraciones de equipos estampados ASME.
- Fabricación de todo tipo de recipientes a presión con o sin estampe ASME.
- Izamiento de cargas.
- Soldadura en general.
- Soldaduras especiales (TIG, MIG, aluminio, aceros inoxidables, bronce, etc.)
- Tratamientos térmicos localizados.
- Sand-blasting e hidro-blasting.
- Pintura industrial.
- Limpiezas industriales en general.
- Paradas de planta.
- Suministro de personal, equipos y herramientas.
- Hidroextractor de haces tubulares (60.000 Lbs de empuje).

**El más
versátil
en su tipo**



Nuestra meta:
Cero accidentes

Principal: Av. No. 5 (Vía Complejo Petroquímico El Tablazo). Los Puertos de Altagracia Edo. Zulia.
Tele-Fax: (0266) 3210222 (Master) – 3210961. Celular: (0414) 3617300 – 3617301 e-mail: incalca@cantv.net; incalca@mipunto.com

Sucursal Oriente: Av. José Antonio Anzoátegui. C.C. Puerto Píritu. Local PB-06. Puerto Píritu Edo. Anzoátegui.
Tele-Fax: (0281) 4412782. Celular: (0414) 3600487 e-mail: incalcaoriente@mipunto.com; abarboza@incalca.com