



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD



XIV CONGRESO

DE CONTABILIDAD



RCT – RELIABILITY CENTERED TRIBOLOGY (TRIBOLOGIA CENTRADA EN CONFIABILIDAD)

Por: José Páramo/Presidente
Techgnosis International

CONTENIDO

- Objetivos
- Antecedentes
- RCM – Mantenimiento Centrado en Confiabilidad
- Reporte Jost y Otras Referencias Valiosas
- La Contaminación de los Lubricantes y la Confiabilidad de la Maquinaria
- Referencias: SKF, FAG, Vickers, Caterpillar, Denison, Pall, ExxonMobil, Massachusetts Institute of Technology, Oklahoma State University, etc.
- RCT – Una Herramienta de Confiabilidad de Clase Mundial

- Metodología RCT
 - Objetivos, Estrategias y Tácticas
 - Roles Principales – Dueños, Administradores, Sharks y SharkCoaches (Expertos RCT)
 - Selección de 20 Máquinas Críticas y/o Representativas
 - In(formación)2
 - Trabajo en Campo/Coaching
 - AMEFT- Análisis de Modo y Efecto de Falla Tribológica:
CLASE- 3
 - Incorporación de Nuevas Tecnologías – Rediseños
 - Reportes de Acciones RCT
 - Algunas Empresas de Clase Mundial Utilizando RCT



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

- RCT y:
 - RCM 2 (Reliability Centered Maintenance – Mantenimiento Centrado en Confiabilidad)
 - TPM (Total Productive Maintenance – Mantenimiento Productivo Total)
 - Kaizen
 - 5'S
 - Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta)
 - PAS 55: ISO 55000
- RCT, Cerrando la Brecha...

OBJETIVOS

- Explicar y difundir RCT, una metodología simple, práctica y de aplicación sencilla que permite de manera inmediata incrementar la confiabilidad de la maquinaria
- Compartir casos de éxito de RCT en empresas de Clase Mundial para motivar el uso de esta sencilla y probada metodología de confiabilidad



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

ANTECEDENTES - EL MUNDO EN EL 2012

DEUDA EUROPEA

GLOBALIZACION

CRISIS MUNDIAL

GESTION DE ACTIVOS

**PROBLEMAS DE
SEGURIDAD**

AS 55: ISO 55000

RCM, TPM, 5 S s

CHINA

LEAN MANUFACTURING

**NUEVAS
TECNOLOGIAS**

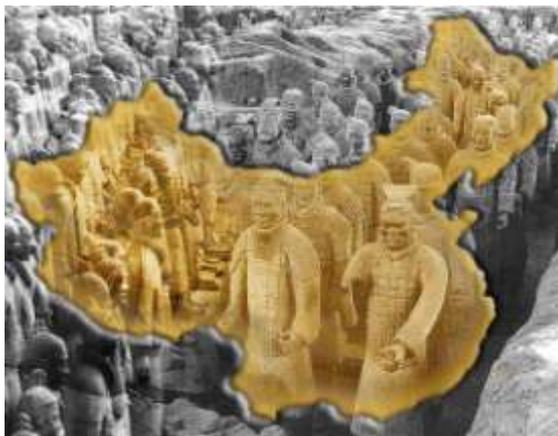
**INTERNET
OMNIPRESENTE**

MEDIDAS DE AUSTERIDAD



EL MUNDO EN EL 2012

EL ENTORNO ACTUAL DE NEGOCIOS: Globalización, Digitalización y una Feroz Competencia



- China y su PIB (Producto Interno Bruto)
- Obreros y profesionales calificados con salarios entre 100 y 400 USD/mes
- Nuevo reto: Optimizar al máximo la productividad y competitividad



XIV CONGRESO

**התהווה והתקדמה,
UNA PIEZA CLAVE
PARA EL AHORRO Y LA
PRODUCTIVIDAD DE
LA EMPRESA**

LA LUBRICACIÓN EN EL 2012

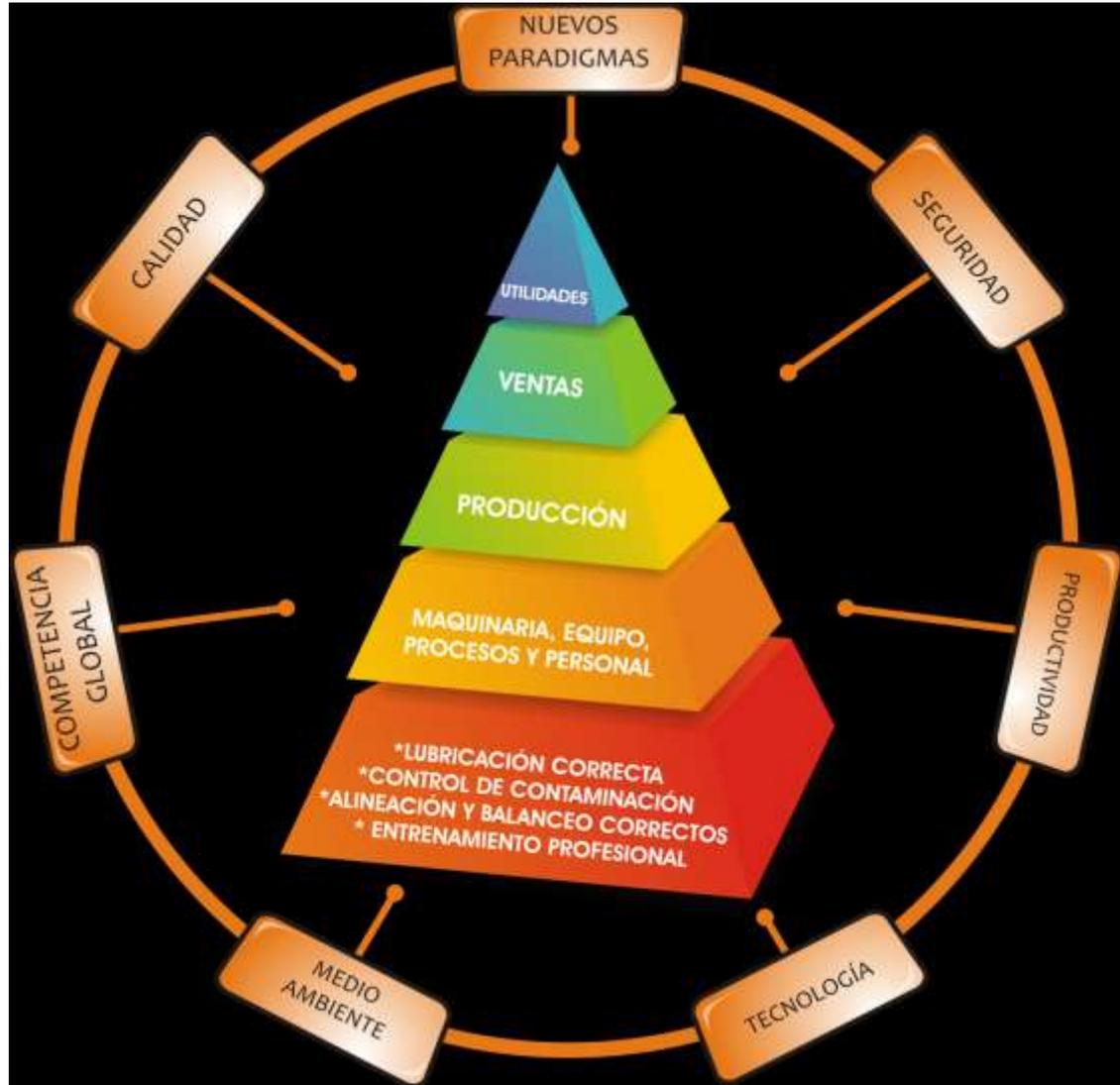


XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

Los cambios en los últimos años empujan al límite, las aptitudes y las actitudes en el 2012

Se hace imperativo una nueva estructura del Mantenimiento

Nuevas metodologías: RCM, TPM, RCT, etc.





XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

***MANTENIMIENTO
CENTRADO EN
CONFIABILIDAD (RCM)***

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO



Mantenimiento:

Asegurar que la maquinaria y equipo continúen haciendo
Lo que se quiere que hagan.

Mantenimiento centrado en confiabilidad:

Una metodología usada para definir las necesidades de mantenimiento de los activos, tomando en consideración su entorno de operación

Por lo tanto:

RCM → Una metodología usada para identificar y definir todo lo que sea necesario hacer, a fin de asegurar que toda la maquinaria y equipo continúen haciendo lo que se quiere que hagan



RCM está estandarizada bajo las normas SAE JA 1011 “Criterios de Evaluación del Proceso de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM 2)” y por SAE JA 1012 “Guía para el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”. En ellas se establece que el proceso de RCM debe responder las 7 siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las funciones y los parámetros de funcionamiento relacionados al activo en su contexto operacional?
2. ¿De qué manera se pueden fallar para satisfacer tales funciones?
3. ¿Cuál es la causa de cada falla (modo de falla) funcional?
4. ¿Qué pasa cuando la falla tiene lugar?
5. ¿En qué aspecto(s) es importante la falla?
6. ¿Qué actividades pueden realizarse para prevenir o predecir cada falla?
7. ¿Qué debería de hacerse si no se pueden encontrar tareas proactivas adecuadas?

(*) Referencias: Moubray John, RCM 2 2 Mantenimiento Centrado en Confiabilidad, Aladon, 2004 y SAE JA1011, Evaluation Criteria for Reliability- Centered Maintenance (RCM 2) Processes, SAE 1998.



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO

La metodología de RCM establece varias cuestiones respecto a la maquinaria o equipo en consideración:

¿Cuáles son las funciones actuales de la maquinaria?

¿Cómo sería manifestada una falla?

¿Cuál es el efecto de la falla?

¿Cuál es el impacto de la falla?

¿Cuál es la relevancia de la falla?

¿Cómo se puede predecir la falla?

¿Cómo se puede evitar la falla?

¿Qué hacer si no hay tareas proactivas?

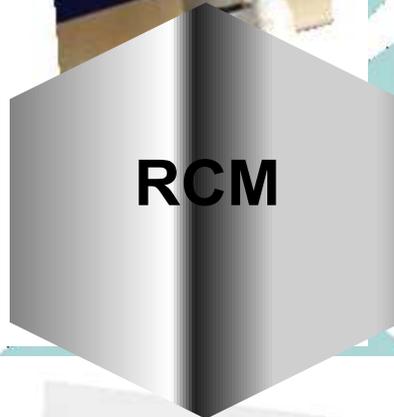
GRUPO DE ANÁLISIS → RCM



FACILITADOR



ERÍA



RCM



SUP. DE PRODUCCIÓN



OPERADOR



ESPECIALISTA EXTERNO



TÉCNICO EN MTO.



La aplicación de esta metodología, sin duda, excelente, implica, sin embargo, una considerable inversión de tiempo: Formación de los facilitadores (10 sesiones), formación de equipos (típicamente se reúne a un grupo de 6 integrantes: Mecánico, Operador, Supervisor Mecánico, Supervisor de Operación, Experto y Facilitador), etc., y lo más retador: suelen surgir en los análisis de RCM (al aplicar la metodología de las 7 preguntas), muchos, muchos modos de falla... Ha habido casos donde se han registrado más de 100 modos de falla, sobretodo al principio, donde hay falta de experiencia o bien, los facilitadores de RCM aún no dominan la metodología, lo cual, complica la realización expedita de la misma; de hecho, en principio, la implementación efectiva y madurez del sistema típicamente se logra al menos en 3 años (a veces hasta 5 años) de trabajo sistemático y disciplinado por parte de la organización. El valor principal de RCM, desde nuestra óptica, es la manera sistemática y estandarizada para identificar las causas-raíz de las fallas, priorizarlas y determinar las estrategias de mantenimiento procedentes para reducir o evitar la incidencia de tales fallas. La efectividad concluyente de la efectividad de RCM es la tasa de incidencias en la industria de aviación, en donde tiene sus orígenes.



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

EVOLUCIÓN DEL ROL DE LA LUBRICACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN

LA IMPORTANCIA DE LA LUBRICACION

📊 ;Cerca del **60%** de las fallas se relacionan con una deficiente lubricación ó con la contaminación del fluido lubricante! (K. Bannister, “Lubrication for Industries”. 2005)

Gobierno Británico
(H. Peter Jost)



**British Ministry of State for
Educational and Science**

LUBMAT 2012: Bilbao, ESPAÑA 18
Países: Pérdidas por lubricación son
el 1.6 % del PIB Mundial – Instituto
Jost

Reducción en consumo de energía por reducción de fricción	7.5%
Ahorro en costos de lubricantes	20%
Ahorro en reparaciones	20%
Ahorros por paros	X %
Ahorro en eficiencia, min	1%
Ahorro por mayor vida del equipo	5%
Ahorros en mano de obra	0.13%
TOTAL	> 53%





XIV CONGRESO
DE MANTENIMIENTO

EVOLUCIÓN DEL ROL DEL LUBRICADOR EN LA ORGANIZACIÓN

PRECONCEPTO

“Sí, lubricar es algo muy importante y es algo que debe hacerse”

REALIDAD

¿Quién es el personal dentro de la organización que se encarga de la lubricación?

¿Es personal altamente entrenado?

¿Es personal certificado?

¿Existen procedimientos de lubricación en la organización o solo son OT'S (órdenes de trabajo) con la instrucción de “lubricar”?

¿Está integrado su programa de lubricación al CMMS de su empresa (SAP, Máximo, JD Edwards, etc.)?

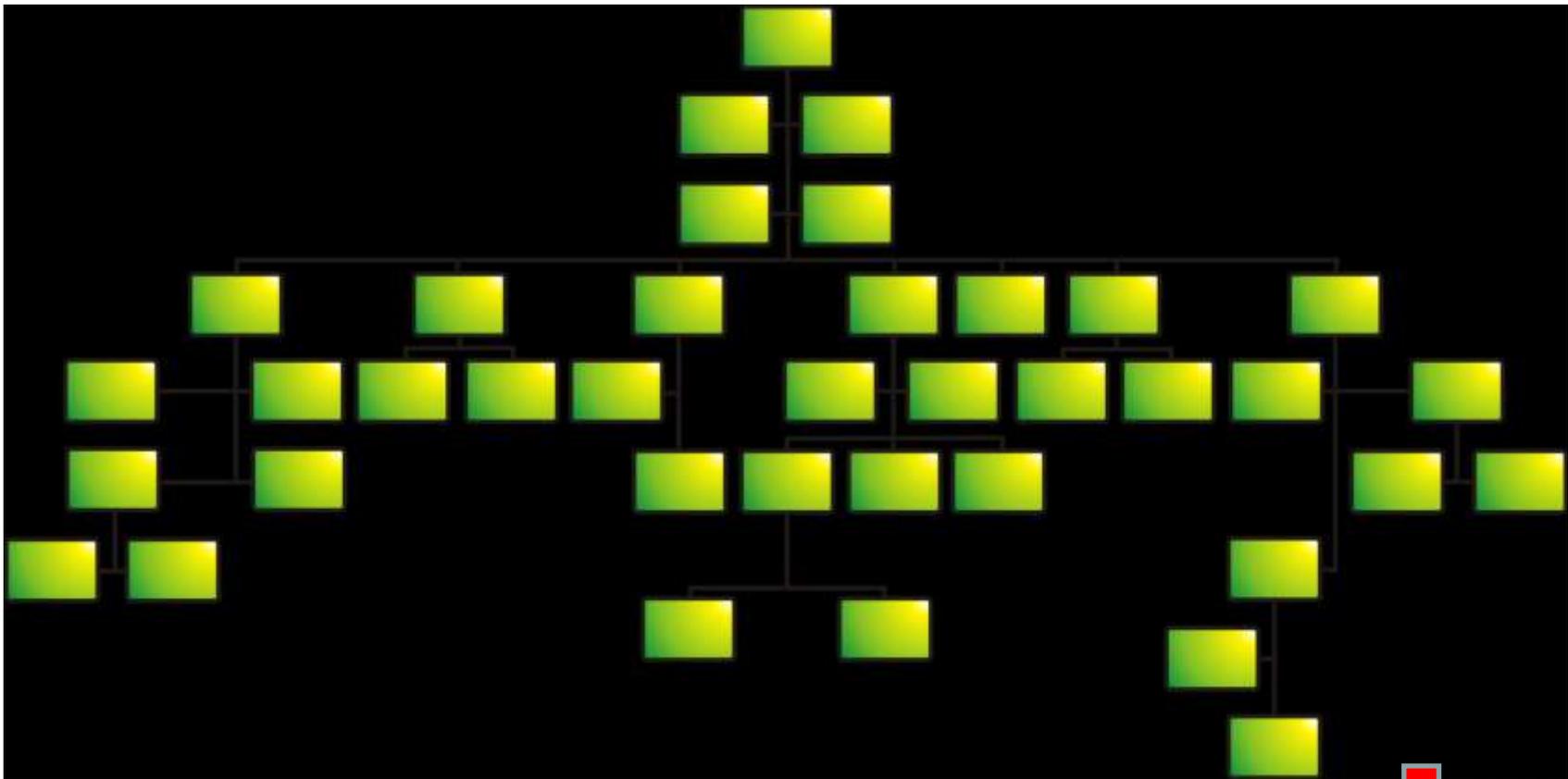


EVOLUCION DEL ROL DEL LUBRICADOR EN LA ORGANIZACIÓN



IMPORTANCIA DE LA FUNCIÓN DE LUBRICACIÓN

¿En qué parte de su organización se encuentra la función de lubricación?

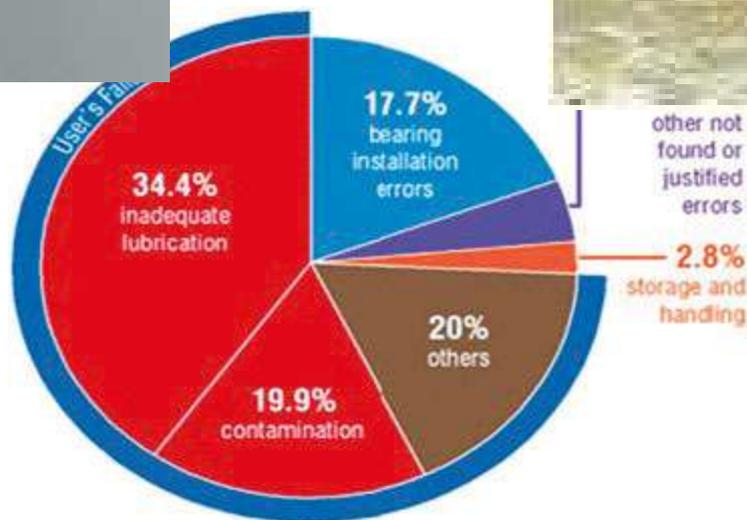


NUEVO PARADIGMA: EL LUGAR DE LA LUBRICACIÓN DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN

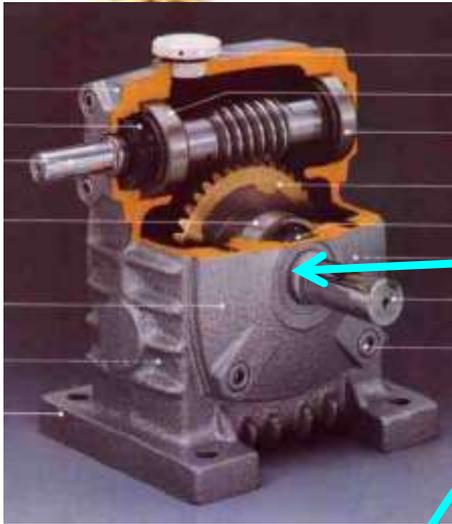


TPM, RCM, RCT, LEAN MANUFACTURING, PAS 55: ISO 55000

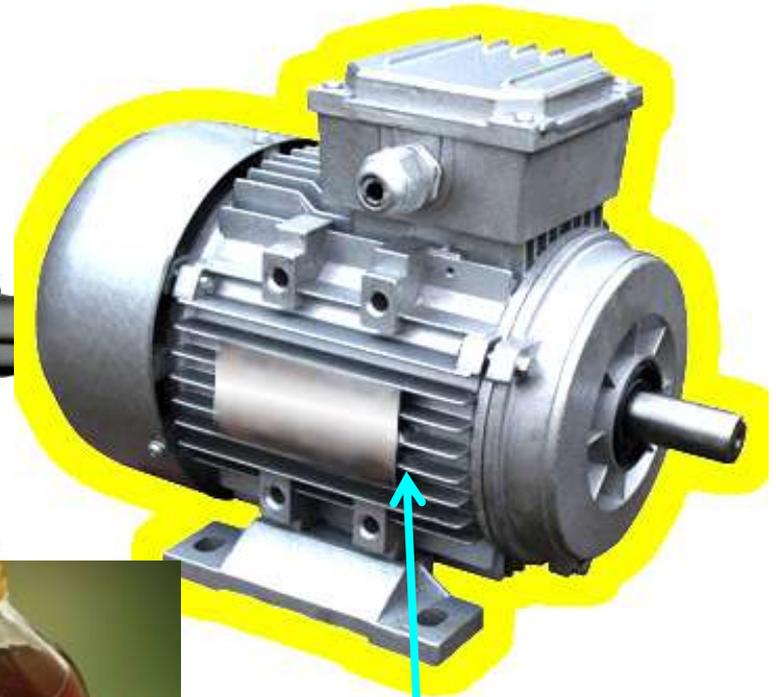
¿QUE PRACTICAS DE LUBRICACION TIENE ACTUALMENTE?



¿TIENE LOS LUBRICANTES CORRECTOS?



¿ACEITE PARA ENGRANES EP 220 O 320?



¿LITIO EP 2?



9 DE CADA 10... NO...

EFECTO DEL AGUA EN LA VIDA DE RODAMIENTOS

- Estudios han demostrado que la vida de un rodamiento se puede aumentar sustancialmente reduciendo la cantidad de agua en el aceite lubricante

10,000 ppm = 1 %



Lubricante	Concentración de Agua	Factor Relativo de Vida



Referencia:

“Effect of water in lubricating oil on bearing fatigue life, 31st annual ASLE meeting.

CONTAMINACIÓN SÓLIDA ... DESTRUCCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO



PARTÍCULAS SÓLIDAS A MILES DE PSI DESTRUYEN EL EQUIPO... HASTA EL 80 % DE LA CAUSA DE FALLA

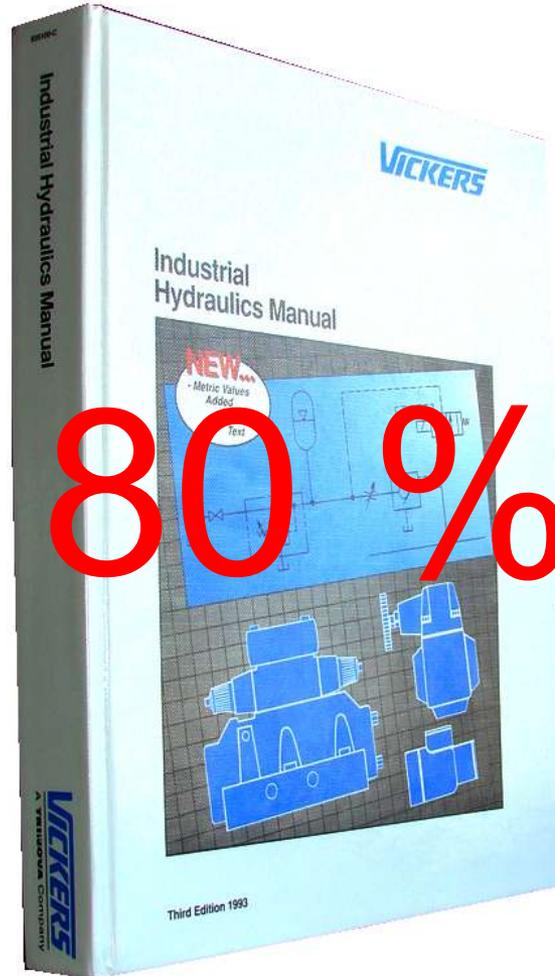
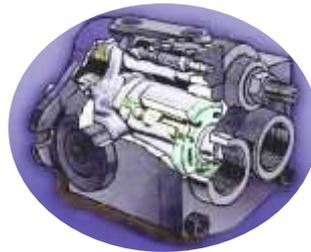
Engranés



Paletas



Pistón



CONTAMINACIÓN Y PÉRDIDA: ¿CUÁL ES EL EFECTO DE LOS CONTAMINANTES EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA?



EMPRESA / INSTITUCIÓN	% DE CAUSA RAÍZ DE FALLA
Vickers	80%
Denison	70%
M.I.T	< 70%
Exxon Mobil	75%
Caterpillar	80%
Techgnosis	80%
Pall	80%
Hydac	90%
Reporte K1AOR6 (Consejo Nacional de Investigación de Canadá, Ottawa, Ontario)	> 80%
Lubrication Engineers	82%

80 %

SKF: POR CADA INCREMENTO DEL AGUA AL DOBLE EN EL LUBRICANTE, LA VIDA DEL RODAMIENTO SE REDUCE CASI A LA MITAD

POR TANTO: SI SE ELIMINA LA CONTAMINACIÓN, SE INCREMENTAN LAS UTILIDADES DE LA EMPRESA



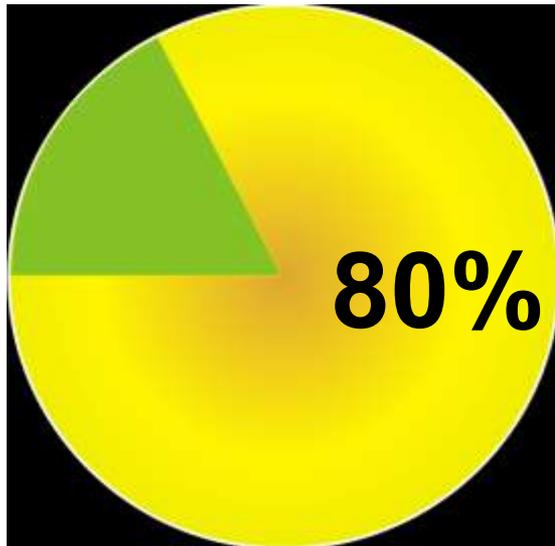
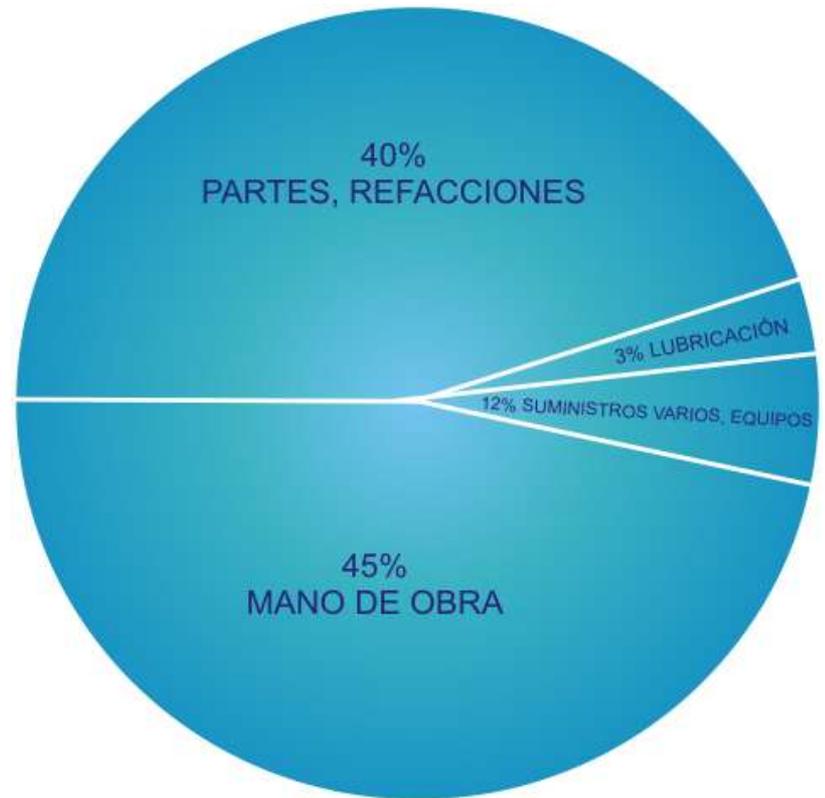
COSTOS TÍPICOS DE MANTENIMIENTO



XINCOMORPES

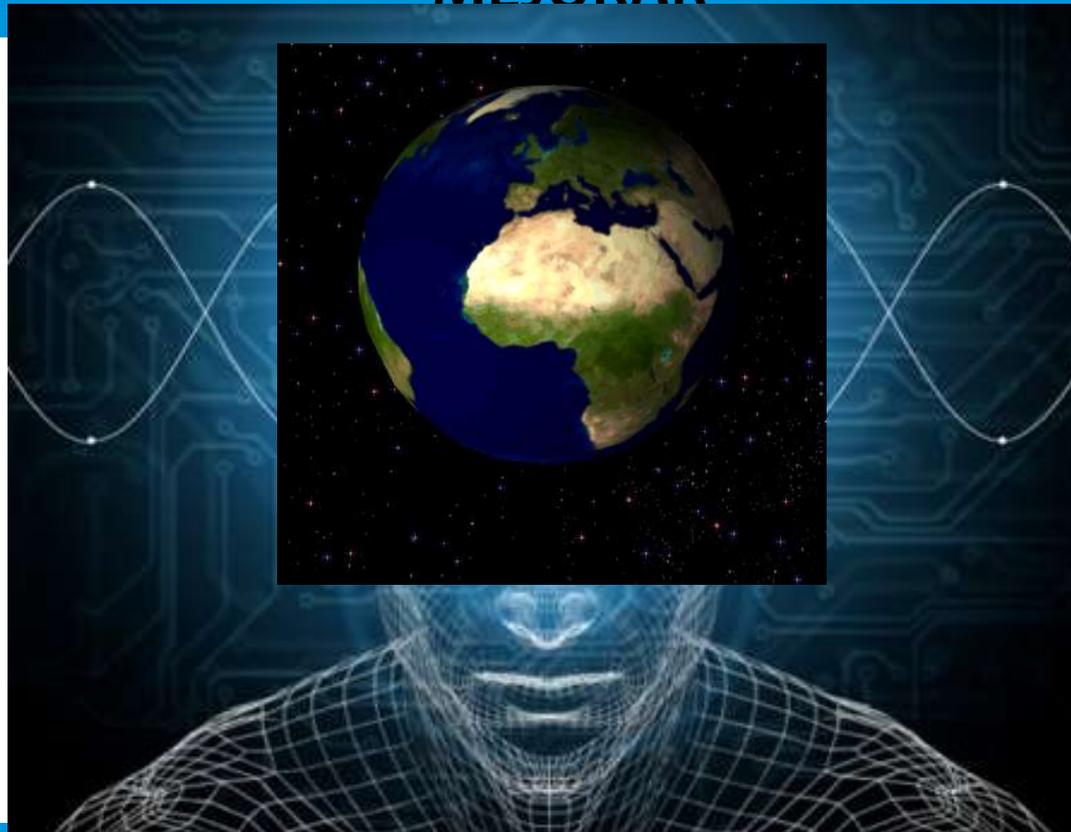


El menor costo de mantenimiento puede representar el MAYOR costo de la operación



80% de las fallas se deben a una lubricación inadecuada y la contaminación del lubricante

**“NECESITAMOS ABANDONAR LO QUE NOS HACE DAÑO Y
DEBEMOS TOMAR LO QUE NOS HACE BIEN Y NOS AYUDA A
MEJORAR”**



**COMO IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE LUBRICACION DE
CLASE MUNDIAL CON BENEFICIOS INMEDIATOS: RCT**

RCT – UNA HERRAMIENTA DE CONFIABILIDAD DE CLASE MUNDIAL

De las consideraciones anteriores nace, natural y lógicamente RCT:
Es una herramienta para incrementar la confiabilidad de la maquinaria, que utiliza la metodología del AMEF (análisis de modo y efecto de la falla) –parte de RCM– concentrándose en los 2 modos de falla (causas de falla) que, de acuerdo a lo anteriormente considerado, son de mayor relevancia: LA LUBRICACION Y LA CONTAMINACION DEL LUBRICANTE.

Desde una óptica pragmática, RCT es sentido común aplicado, pues utiliza parte de práctica de Clase Mundial, probadamente efectiva, como es RCM y del hecho de enfocarse en los 2 modos de falla que, de acuerdo a instituciones, empresas y OEM's, igualmente de Clase Mundial, más en las averías de los equipos en la industria impactan (hasta en un 80 %).



RCT: Sentido Común Aplicado

RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad):
Excelente herramienta de Clase Mundial para aumentar la Confiabilidad, pero toma 5 años (costos altos de inversión) su implementación efectiva y puede complicarse su aplicación cuando se encuentran decenas, centenas o miles de modos de falla para cada máquina

+

Conclusiones de Empresas e Instituciones de Clase Mundial (SKF, MIT, Caterpillar, ExxonMobil, Vickers, Denison, etc., etc.):

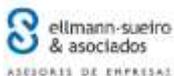
1. La lubricación inadecuada representa estadísticamente hasta el 53 % de las causas de falla de la maquinaria
2. La contaminación con partículas sólidas estadísticamente representa hasta el 80 % de las fallas de los equipos
3. La contaminación con agua reduce significativamente la vida de los elementos lubricados y la vida del aceite
4. Costos de inversión mucho muy inferiores a RCM. 3, 6 y 12 meses

=





RECONOCIMIENTO METODOLOGIA RCT POR LIDERES DE RCM



8 agosto 2010

A quien corresponda:

Estimado/a:

ellmann-sueiro & asociados nos presentamos ante usted y para su conocimiento damos una breve reseña de quienes somos:

Desde sus inicios en 1956, ellmann-sueiro & asociados ha asesorado a más de 200 compañías e instituciones de 18 países.

- * Sus áreas de acción abarcan los ámbitos clave de una organización, en los que pequeñas o grandes cambios producen siempre notables diferencias a favor.
- * Especialistas en confiabilidad en toda la Cadena de Valor
- * Altamente comprometidos con la Responsabilidad Social Empresarial

Para alcanzar las metas de confiabilidad que propone a sus clientes, ellmann-sueiro & asociados emplea distintas herramientas de trabajo, cada una diseñada para un fin específico y todas ellas basadas en la confiabilidad.

La filosofía operativa de ellmann-sueiro & asociados tiene como fundamento lograr una relación de largo plazo, con cada cliente, por medio de un trabajo bien hecho y visible a través de los resultados.

El trabajo de ellmann-sueiro & asociados se basa en los siguientes principios:

- * Ayudar a que cada cliente obtenga el retorno cuantificado de su inversión
- * Generar relaciones de largo plazo, basadas en el profesionalismo y la transparencia
- * Responder a cada una de las pautas éticas de los distintos profesionales de sus integrantes
- * Contar con integrantes del mismo nivel, que se sumen armónicamente a los diversos grupos de trabajo.
- * Dar apoyo a las necesidades de las empresas clientes en el cumplimiento de sus objetivos.

Dentro de los clientes de ellmann-sueiro & asociados podemos nombrar las diferentes ramas de actuación, en caso dado podemos dar más información o pueden visitar la página de www.ellmann.net para conocer más al respecto.

SEDE CENTRAL	SEDE MADRID	SEDE BARCELONA	SEDE VALENCIA	SEDE BILBAO
C/ de la Industria, 118 41013 Sevilla (Spain) T: +34 954 22 40 00 F: +34 954 22 40 01 www.ellmann.net	C/ de la Industria, 118 41013 Sevilla (Spain) T: +34 954 22 40 00 F: +34 954 22 40 01 www.ellmann.net	C/ de la Industria, 118 41013 Sevilla (Spain) T: +34 954 22 40 00 F: +34 954 22 40 01 www.ellmann.net	C/ de la Industria, 118 41013 Sevilla (Spain) T: +34 954 22 40 00 F: +34 954 22 40 01 www.ellmann.net	C/ de la Industria, 118 41013 Sevilla (Spain) T: +34 954 22 40 00 F: +34 954 22 40 01 www.ellmann.net

www.ellmann.net



“En base a nuestra experiencia evaluamos las estrategias específicas de RCT y concluimos que se encuentran alineadas a las estrategias de confiabilidad de Clase Mundial...”

VISION GENERAL DE RCT

- **OBJETIVOS (QUE):** OPTIMIZAR LOS COSTOS DE OPERACIÓN DE SU EMPRESA Y CONTRIBUIR A MEJORAS EN: CAMBIO DE HABITOS, SEGURIDAD Y ERGONOMIA Y ECOLOGIA DE UNA MANERA PRACTICA, ECONOMICA, SENCILLA, DISCIPLINADA, SISTEMATICA E INMEDIATA
- **ESTRATEGIAS (COMO):** MANTENIMIENTO PREDICTIVO, MANTENIMIENTO PROACTIVO, MANTENIMIENTO LUCRATIVO Y COACHING ORGANIZACIONAL (SHARKCOACH*)



VISION GENERAL DE RCT

• **TACTICAS (ACCIONES ESPECIFICAS):**

- PILAR I. LUBRICACION DE CLASE MUNDIAL Y REDISEÑO DE LA MAQUINARIA (“BLINDAJE”)
- PILAR II. ANALISIS DE ACEITE
- PILAR III. CONTROL DE LA CONTAMINACION
- PILAR IV. CERO CASI INCIDENTES DE NO-CONFIABILIDAD
- PILAR V. PROYECTOS DE OPTIMIZACION DE COSTOS OPERACIONALES

TODO SE CONVIERTE EN CAMBIOS FISICOS (VISIBLES, TANGIBLES) EN SOLO SEMANAS

- PILAR VI. CERTIFICACION DEL PERSONAL
- PILAR VII. ESTABLECIMIENTO DE KPI s DEL PROGRAMA (INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO)
- PILAR VIII. SOSTENIMIENTO/INSPECCION DE VERIFICACION DE IMPLEMENTACION EFECTIVA DE ACCIONES Y CERTIFICACION DE LA UNIDAD/PLANTA

SHARKCOACH

- ENTRENAMIENTO
- TALLERES TEORICO/PRACTICOS
- TRABAJO EN CAMPO
- “CODO-CON-CODO”
- DEFINICION DE ROLES RCT (DUE ADMINISTRADOR, SHARKCOACHES)



“Ataque rápido y directo a las áreas de oportunidad”



ROLES PRINCIPALES

En primer lugar, en conjunto con la Alta Dirección, se nombran los diferentes roles en la organización donde se implementará RCT para asegurar el éxito y efectividad de la metodología, típicamente se asignan las siguientes responsabilidades/roles, dependiendo del tipo y tamaño de la organización:

Dueño de RCT - Director General o Director de Planta o Director de Operaciones. Este puesto es responsable de asignar recursos y de que el Proyecto se lleve a efecto. Es el sponsor de RCT, su compromiso y liderazgo son condiciones necesarias para la consecución del éxito.

Administrador RCT – Gerente de Mantenimiento o Gerente de Confiabilidad o Gerente de Predictivo o Gerente de Planta o Gerente de Proyectos de Ingeniería. Es responsable del seguimiento, autorización de órdenes de compra, revisión de avances de los 8 KPI's de RCT, etc.

Sharks RCT – Personal seleccionado dentro de la organización que, por su comprobado compromiso, conocimiento, liderazgo y espíritu de trabajo en equipo y sentido de logro y de mejora, serán los encargados de ejecutar las acciones RCT

Expertos RCT (Sharkcoaches) – Consultores Certificados RCT

SELECCIÓN DE 20 MÁQUINAS CRÍTICAS Y/O REPRESENTATIVAS



El alcance del proyecto incluye típicamente la aplicación de RCT en 20 equipos críticos y/o representativos. Obviamente, este alcance es totalmente modificable, sin embargo, dado el sentido de inmediatez en el logro medible del incremento en la confiabilidad, mediante la cuantificación de beneficios, se selecciona este # de máquinas como punto de partida. Tal selección es hecha por la empresa donde se implementará RCT.



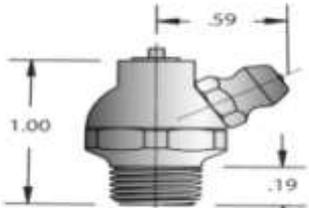
SHARKCOACH



REDISEÑOS CON NUEVAS TECNOLOGÍAS (ACCESORIOS) DE CONFIABILIDAD



1795-B Shut-off pressure:
60-110 lbs. (273325) GM



1/8" PTF SAE Spl Short





XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

- **A fin de transmitir este concepto de REDISEÑO, lo cual claramente, como antes se dijo, permite visualizar uno de los gaps principales, se utilizarán imágenes. Más vale una imagen que 1000 palabras:**
- **EJEMPLO # 1 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO**
- Una pistola de engrasar manual, puede generar hasta 10,000 lb/plg²; a esa presión es factible dañar los elementos de un rodamiento, “botar” los sellos –lo cual suele ocurrir a presiones cercanas a las 500 lb/plg²-, ingresar grasa “de más”, en exceso a los devanados del motor y, con ello, aumentar la temperatura de los rodamientos por fricción interna y reducir la vida de los mismos, etc. Solución de rediseño: Existen graseras con alivio en el mercado que permiten “aliviar” la grasa cuando se generan altas contrapresiones en la aplicación de la grasa. La instalación de este tipo de graseras en los motores eléctricos, evidentemente, protege los sellos, mejora la confiabilidad y vida del rodamiento y se requiere de un





• EJEMPLO # 2 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO

XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

- Es muy común que las transmisiones tengan fugas de aceite por el retén. Estas fugas pueden deberse a diferentes factores, tales como: desgaste del retén, alto nivel de aceite, viscosidad baja del aceite, movimiento excéntrico del eje, etc., etc., PERO estadísticamente, el 62 % de las veces que ocurren estas fugas (cuya gravedad puede ser desde una simple pérdida de aceite hasta una avería capaz de provocar un paro mayor o la pérdida de miles, cientos de miles o millones de euros, dependiendo de la criticidad del equipo) se debe a la presurización del sistema debido a la expansión del aire al incrementarse la temperatura del sistema. Tradicionalmente las transmisiones vienen con un tapón de llenado con unos pequeños orificios, es muy común que, debido al entorno operativo, estos tapones se obturen, generando entonces una restricción para la “respiración” del sistema, el aire caliente, busca entonces el punto de menor resistencia, generándose entonces el daño al retén y la fuga de aceite. Este problema se puede eliminar mediante la instalación de cámaras de expansión, que son aditamentos –cuya capacidad se calcula, en función de la expansión volumétrica del aire- que permiten “absorber” la expansión evitando el daño a los retenes.

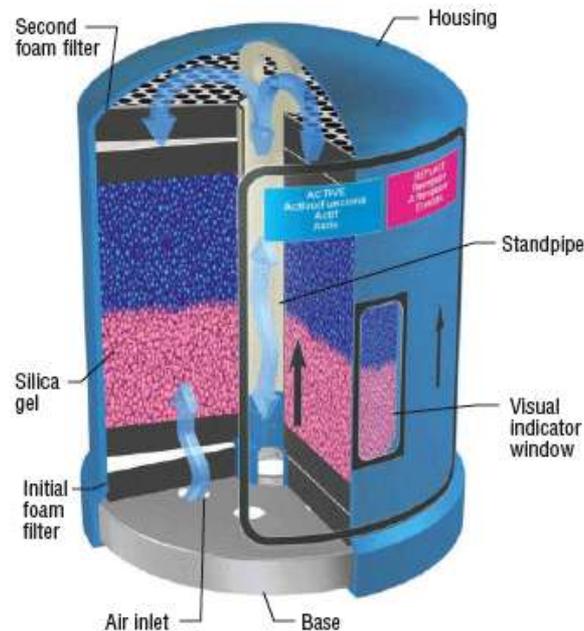




• EJEMPLO # 3 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO

XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

- Muchos sistemas de hidráulicos tienen componentes (servoválvulas) muy sensibles a la contaminación sólida, sin embargo, cada vez que la bomba del sistema envía aceite a los pistones, necesariamente al tanque entra aire a través de un tapón cromado que está destinado para ello: para permitir libremente el ingreso de aire. El problema es que al ingresar aire, éste aparte de humedad transporta muchas partículas sólidas, las cuales, al impactar a 2000, 3000, 5000 o 10000 lb/plg² en los elementos de la bomba (de engranes, paletas o de pistones) y en las válvulas direccionales, proporcionales o servoválvulas, ocasionan un desgaste erosivo muy alto, siendo la causa, de acuerdo con Vickers, parker y Rexroth (líderes en sistemas hidráulicos) de hasta el 80 % de las fallas y averías de los mismos. Existen filtros respiradores con desecante que impiden el ingreso de partículas mayores a 3 micrones, así como de humedad a los tanques hidráulicos o de turbinas o de compresores, etc.





XIV CONGRESO DE CONTABILIDAD • **EJEMPLO # 4 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO**

- IMAGEN DE BOMBA “SIN” REDISEÑO RCT



- IMAGEN DE UNA BOMBA “CON” REDISEÑO RCT

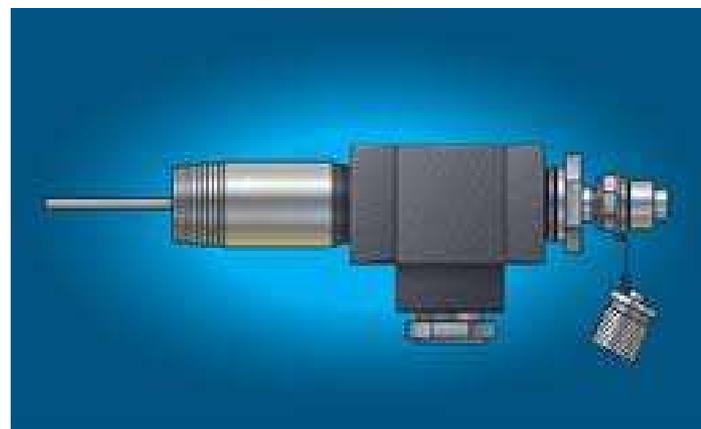


- EJEMPLO # 5 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO DE PRACTICAS DE LUBRICACION
- LUBRICACION CONVENCIONAL DE RODAMIENTOS CON GRASA



- LUBRICACION EN BASE A CONDICION – LUBRICACION CON ULTRASONIDO

- **EJEMPLO # 6 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO DE PRACTICAS DE LUBRICACION**
- PROCESO CONVENCIONAL DE TOMA DE MUESTRAS DE ANALISIS DE ACEITE – RESULTADO: LOS REPORTES DE LABORATORIO SON ERRONEOS, PUES LA MUESTRA NO ES REPRESENTATIVA, EL EQUIPO ESTA PARADO Y LAS PARTICULAS Y METALES DE DESGASTE SE HAN IDO AL FONDO, CON LO CUAL LA MUESTRA ASI TOMADA ES INUTIL, ASI COMO TODO EL PROGRAMA DE ANALISIS DE ACEITE



- INSTALACION DE PUERTOS DE MUESTREO DE SEGUNDA GENERACION EN BASE A LA ESTRATEGIA 4PM: ASEGURA MUESTRAS REPRESENTATIVAS Y ASEGURA LA EFECTIVIDAD Y VERACIDAD DE LOS REPORTES DEL ANALISIS DEL ACEITE USADO POR EL LABORATORIO



- **EJEMPLO # 7 DE OPORTUNIDAD DE REDISEÑO DE PRACTICAS DE LUBRICACION**

XIV CONGRESO DE CONTABILIDAD La lubricación de motores eléctricos verticales plantea un reto de SEGURIDAD y ERGONOMIA, pues la persona tiene que subirse a lubricar, apoyándose en una escalera, haciendo equilibrios innecesarios y arriesgando su integridad física



- La instalación de sistemas de lubricación automática de segunda generación, permiten asegurar la correcta lubricación y, al mismo tiempo, mejorar las condiciones de seguridad y ergonomía de las tareas de lubricación.



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

APLICACIÓN ACTUAL EN REDUCTORES DE TRANSMISIÓN



Antes



Después



Después

**HAY MAS DE 80
OPORTUNIDADES DE
REDISEÑO**

RESULTADO/ENTREGABLE: INCREMENTO EN LA CONFIABILIDAD Y VIDA DEL EQUIPO



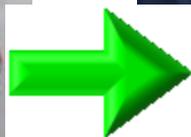
**INDICADORES FINANCIEROS TÍPICOS: NET PRESENT VALUE (POSITIVO),
INTERNAL RATE OF RETURN (SUPERIOR AL 500 %), PAYBACK PERIOD
(INFERIOR A UN AÑO, MESES NORMALMENTE)**

ENTREGABLES DE RCT

AREAS DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DISEÑADOS E IMPLEMENTADOS POR TECHGNOSIS



ANTES



DESPUÉS



TPM: Limpieza es inspección, inspección es limpieza

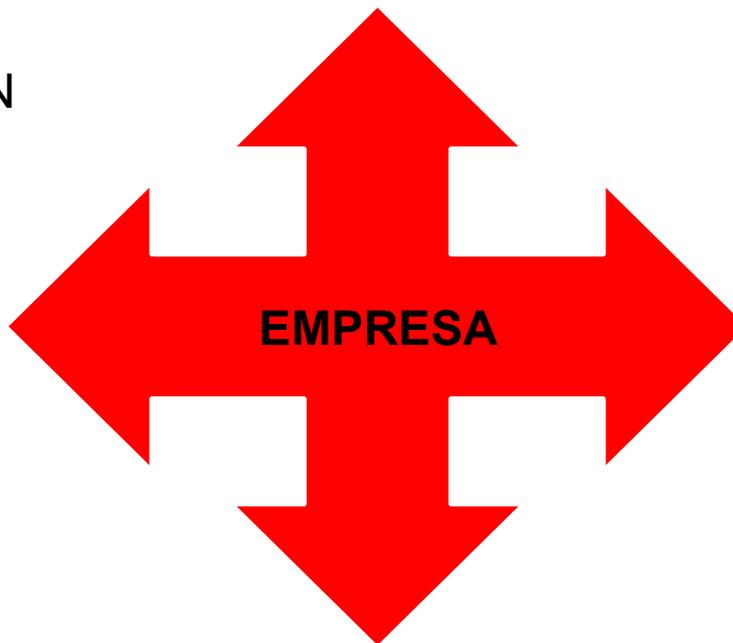
TPM: La lubricación y la contaminación son hasta el 70 % de las averías

TPM: Poka Yokes en Lubricación

MAS BENEFICIOS INMEDIATOS DE RCT

SEGURIDAD: LOS REDISEÑOS EVITAN
RIESGOS EN TAREAS DE LUBRICACION

MEDIO AMBIENTE:
LA IMPLEMENTACION
DEL SISTEMAS
DE ANALISIS DE
ACEITE Y DE
CONTROL DE LA
CONTAMINACION,
INCREMENTA (AL
MENOS EN UN 100
%) LA VIDA DE LOS
ACEITES



ERGONOMIA: EL
REDISEÑO DE LA
MAQUINARIA,
PERMITE
INCREMENTAR DE
MANERA
SUSTANCIAL LA
ERGONOMIA DE LAS
TAREAS DE
LUBRICACION
(EJEMPLO DE
TAREAS)

SALUD OCUPACIONAL: EL USO DE LOS DISPOSITIVOS
ADECUADOS DE ALMACENAMIENTO, MANEJO Y
DESPACHO DE LUBRICANTES EVITAN RIESGOS A LA
SALUD, ADEMÁS DE CONTRIBUIR A LAS AUDITORIAS DE
HACCP (LUBRICANTES GRADO ALIMENTICIO, POKA
YOKES, ETC.)



EXAMENES DE CERTIFICACION DEL PERSONAL EN LUBRICACION Y ANALISIS DE ACEITE DE ACUERDO A NUEVA NORMA ISO -4 O BAJO EL ICML



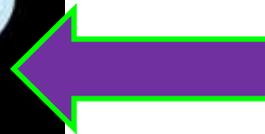
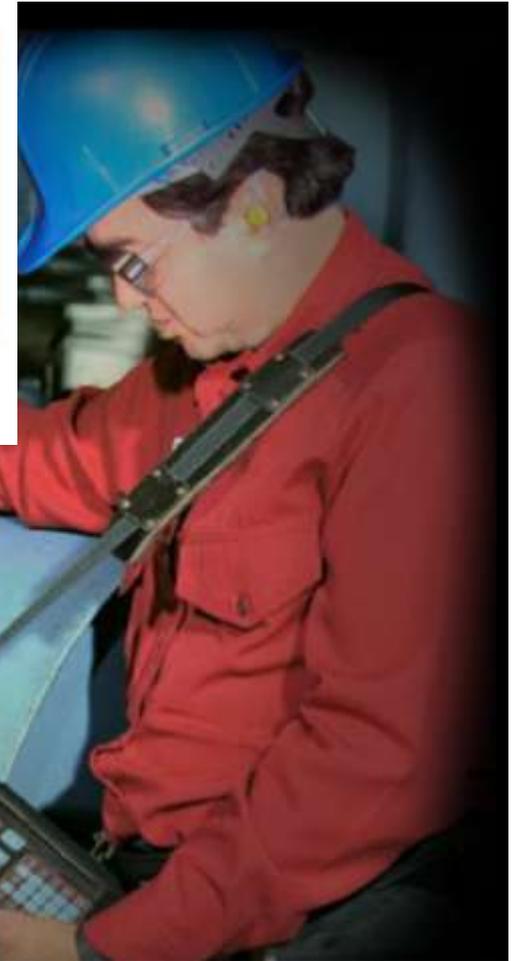
(INTERNATIONAL CERTIFICATION DIVISION NORM ISO 18436-4)



RESULTADOS/ENTREGABLES: PERSONAL CERTIFICADO EN MEJORES PRACTICAS DE CLASE MUNDIAL



DESPUÉS



ANTES



XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

RCT - UNA VISION HOLISTICA PROGRAMA DE LUBRICACION DE CLASE MUNDIAL

PILAR I: ACCIONES DE MEJORA EN LUBRICACION Y DE REDISEÑO DE MAQUINARIA	PILAR II: ACCIONES DE MEJORA EN ANALISIS DE ACEITE	PILAR III: ACCIONES DE CONTROL DE CONTAMINACION
PILAR IV: INICIO DE PROGRAMA DE <u>CERO</u> CASI INCIDENTES DE NO- CONFIABILIDA D	PILAR V: EJECUCION DE PROYECTOS RCT DE OPTIMIZACION DE COSTOS	<u>EXAMENES</u> DE CERTIFICACION AL PERSONAL (CATEGORIAS I Y II DE NORMA ISO 18436-4)
PILAR VII: REVISION EN CAMPO DE IMPLEMENTACION EFECTIVA DE ACCIONES RCT <u>DIAGNOSTICO</u> <u>RCT (3).xlsx</u>	<u>PILAR VIII:</u> CERTIFICACION RCT DE PLANTA/ALCAN CE 20 EQUIPOS	RE- CERTIFICACION (BI-ANUAL)

AGENDA DE RCT

1 SEMANA DE ENTRENAMIENTO EN LUBRICACION DE CLASE MUNDIAL, ANALISIS DE ACEITE, REDISEÑO DE LA MAQUINARIA Y CONTROL DE LA CONTAMINACION

1 SEMANA EN CAMPO PARA LA INSPECCION E IDENTIFICACION DE NECESIDADES DE REDISEÑO RCT EN BASE A AMEF (CLASE-3)

1 SEMANA DE ENTRENAMIENTO EN CONFIABILIDAD A TRAVES DEL FACTOR HUMANO Y EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE OPTIMIZACION RCT Y PRESENTACION DE LOS MISMOS A LA ALTA GERENCIA

3 SEMANAS DE TRABAJO EN OFICINAS TECHGNOSIS PARA PREPARAR REPORTES DE ACCIONES RCT

UNA VEZ REALIZADAS LAS ACCIONES RCT, SE DEDICA 1 SEMANA A LA APLICACIÓN DE EXAMENES DE CERTIFICACION AL PERSONAL EN BASE A LAS CATEGORIAS I Y II DE LA NORMA ISO 18436-4, LA INSPECCION EN CAMPO Y LA CERTIFICACION DE LA PLANTA (EN BASE AL ALCANCE DE LOS 20 EQUIPOS)

IMPLEMENTACION TIPICA: 8 A 12 SEMANAS PARA 20 EQUIPOS CRITICOS Y/O REPRESENTATIVOS SELECCIONADOS



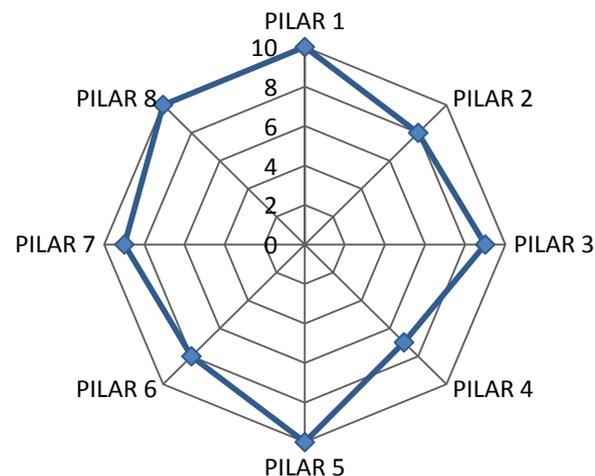
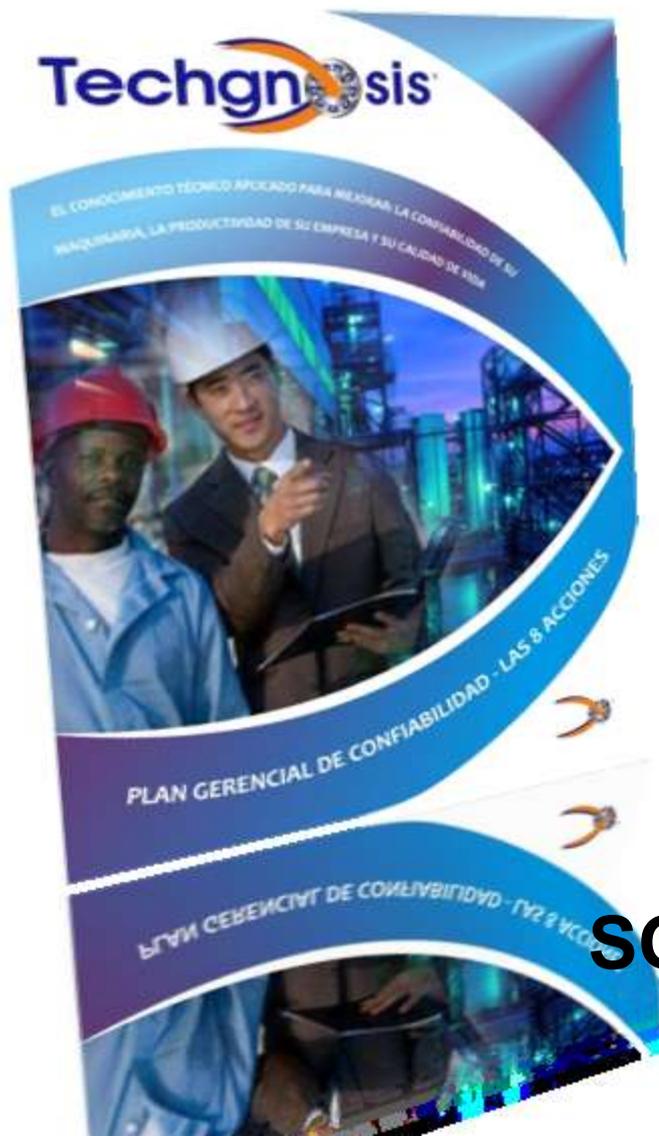
RESULTADOS/ENTREGABLES: INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO DEL PROGRAMA RCT



1. % MA
2. PRO
ACEI
3. PROGRAMA DE CONTROL DE LA
CONTAMINACION
4. # DE CINC (PROGRAMA SPINC)
5. # DE PROYECTOS DE TPM –
PRODUCTIVIDAD (CUANTIFICACION
DE BENEFICIOS)
6. % DE PERSONAL CERTIFICADO
7. CALIFICACION DE AVANCE DE RCT
8. REVISION DEL SISTEMA POR LA
ALTA GERENCIA PARA
CERTIFICACION DE
UNIDAD/PLANTA

SEÑADA
.ISIS DE

REVISION CON ALTA GERENCIA Y CERTIFICACION DE LA UNIDAD/PLANTA

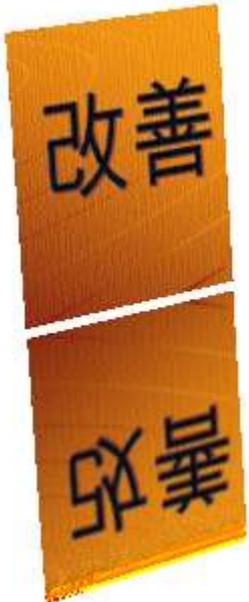


SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

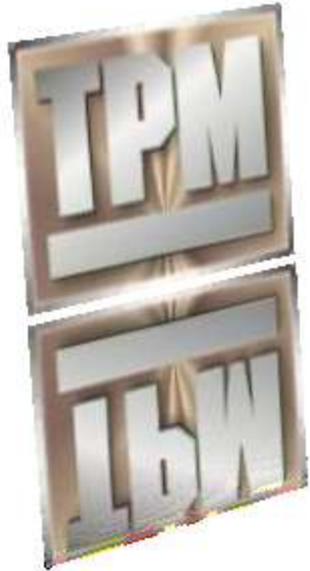
EL PROGRAMA DE CONFIABILIDAD RELIABILITY CENTERED TRIBOLOGY ES...



**SENCILLO, PRACTICO, DE APLICACION INMEDIATA Y
REPRESENTA UNA INVERSION DE ALTO RETORNO
(TIPICAMENTE ALTOS VALORES DE VPN Y TIR)**



an
cti
N,



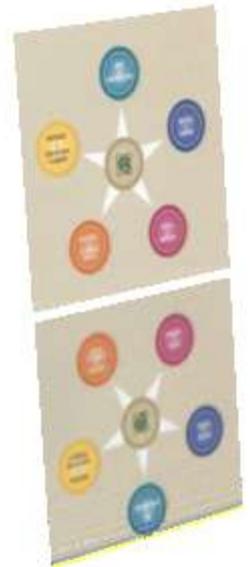
S
R
5,



ácl
eai



te
ir

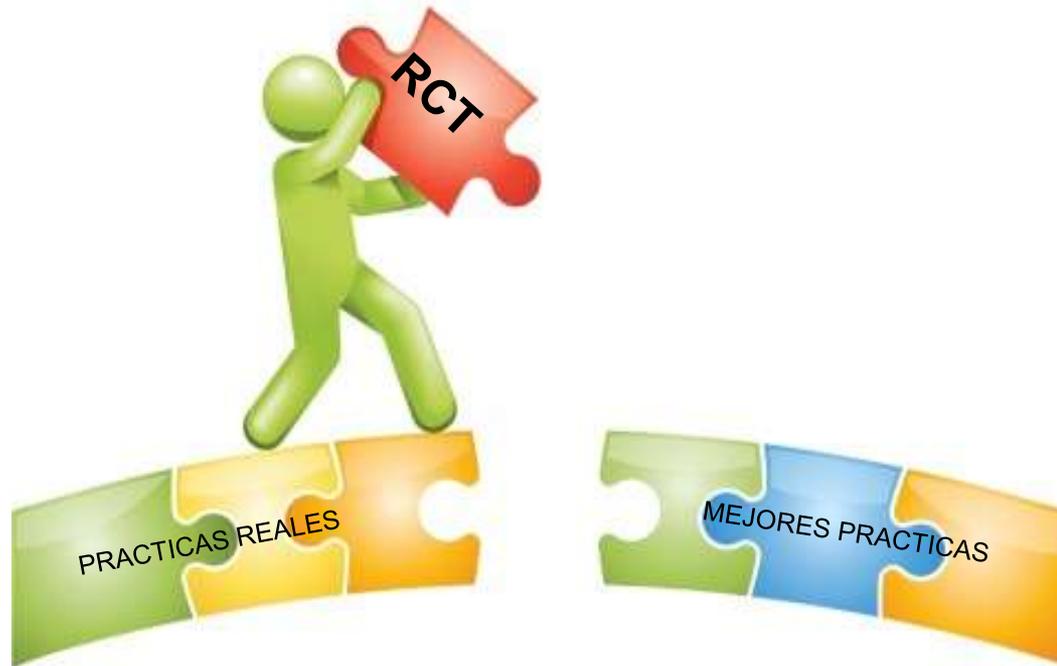




XIV CONGRESO
DE CONTABILIDAD

CERRANDO LA BRECHA...

HAY UNA BRECHA ENTRE EL MUNDO REAL DE LA LUBRICACION Y EL MANTENIMIENTO Y LAS MEJORES PRACTICAS DE CLASE MUNDIAL



...RCT CIERRA ESA BRECHA



**EJEMPLOS DE
EMPRESAS
DE CLASE MUNDIAL
QUE
HAN IMPLEMENTADO
CON ÉXITO UN
PROGRAMA EFECTIVO
DE LUBRICACION
RCT**

