

Año 2, N° 9, Abril 2015

PREDICTIVA 21

**MARÍA TERESA ROMERO:
EL MANTENIMIENTO Y LA GESTIÓN
DE ACTIVOS PUEDEN PROPORCIONARNOS
UN MUNDO MEJOR**

**LA TEROTECNOLOGÍA
(EL MANTENIMIENTO CLASE MUNDIAL)**

**DISPONIBILIDAD EN SISTEMAS CRÍTICOS
DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES**

**ELÍAS AL TAFECH:
LA INGENIERÍA DE LOS SUEÑOS**

**EL MODELO PLANT HEXCELLENCE™
CONLEVA A LA EXCELENCIA OPERACIONAL**



E&M Solutions, C.A.
www.eymsolutions.com

@eymsolutions

E&M Solutions, C.A.

+58 291-643-7055



Soluciones Efectivas para la Gestión de Activos

Ofrecemos soluciones especializadas en ingeniería y gestión de activos para el área petrolera, gasífera, petroquímica, siderúrgica y generación de energía.

Nuestras líneas de negocios:

- Ingeniería y Construcción
- Mantenimiento y Confiabilidad
- Servicios Profesionales

Contacta a E&M Solutions, C.A.

Respaldo Profesional para la Confiabilidad Industrial



INGENIERÍA
GESTIÓN DE ACTIVOS
CONFIABILIDAD
MONITOREO DE CONDICIÓN



SiM



**Proveemos Soluciones
orientadas a mejorar
la Seguridad, Rendimiento,
Confiabilidad y Costos durante
el Ciclo de Vida de sus Activos**

Soluciones de Ingeniería
y Mantenimiento, S.L.
Paseo de la Castellana, 95, 15ª 28046
Madrid ESPAÑA

www.sim-sl.com
+34 914 185 070
+34 917 577 400
info@sim-sl.com

JUNTA DIRECTIVA

Publisher / Editor:

Enrique González

Director de Mercadeo:

Miguel Guzmán

Directora Editorial:

Alimey Díaz

Diseño y Diagramación:

María Sophia Méndez

Digitalización y Web Master:

Edgar Guzmán

Crisnar Rivero

Community Manager:

Daniela Angulo

Colaboradores:

Elias altafech

Nicolás Pintos Zouza

Scott Kelley

Bárbaro J. Giraldo C

Víctor Manríquez

Maria Teresa Romero

Guillermo Díaz Povedano

Guillermo Díaz Serrano

Leonardo Méndez

Omar pinto

Luigi Rondón

Gerardo Zambrano

Brau Clemenza

Predictiva21 no se hace responsable por las opiniones emitidas en los artículos publicados en esta edición. La línea editorial de esta publicación respetará las diversas corrientes de opinión de todos sus colaboradores, dentro del marco legal vigente.

INDICE

06

EDITORIAL

08

Elías Al Tafech: La Ingeniería de los sueños
Entrevista

12

Empresa E&M Solutions C.A. en el ranking de la revista
Bussines Venezuela
Nota de prensa

14

Disponibilidad En Sistemas Críticos De
Informática Y Telecomunicaciones
Artículo técnico

17

Se Abren Las Inscripciones Para El Diplomado En
Facility Management En Medellín, Bogotá Y Lima
Nota de prensa

18

El Modelo Plant Hexcellence™ Conlleva A La Excelencia
Operacional
Artículo técnico

20

Repercusión De La Diabetes Mellitus En La
Confiabilidad Humana
Artículo técnico

24

Las Funciones Distintivas Del Ingeniero
De Confiabilidad
Artículo técnico

26

People
Technical Article

30

MARIA TERESA ROMERO: El Mantenimiento
Y La Gestión De Pueden Proporcionarnos
Un Mundo Mejor
Entrevista

29

Eventos
Infografía

34

LA TEROTECNOLOGIA (I Parte)
Artículo técnico

39

V Congreso Integral de Hidrocarburos y la XXV
Exposición Latinoamericana del Petróleo LAPS 2015
Nota de prensa

40

Evaluación Del Sistema De Gestión De Mantenimiento
En Un Centro Del Almacenaje Y Transporte De Crudo
Basado En Las Normas COVENIN 2500:93/3049:93
Artículo técnico

49

Las Cláusulas Contractuales
para la Adquisición de Activos.

DESARROLLO Y FUTURO

La industria avanza, cómo no! Y nosotros con ella. Uno de los fenómenos más interesantes del desarrollo se sustenta no sólo en los inventos que produce, sino en el impacto que estos inventos o descubrimientos tienen en nosotros, y las respuestas que emitimos en consecuencia. Tal vez por esto, una vez que se entra en la espiral del desarrollo, no nos bajamos de él.

Según la visión occidental de mediados del siglo XX, el desarrollo se basaba en el aumento de la producción de bienes y servicios, con los cuales había que alimentar las expectativas de la naciente sociedad de consumo, cuya renta per cápita aumentó considerablemente a partir de los años 50. Dicho término ha sufrido constantes modificaciones, tomando en cuenta diversos valores socio-económicos y los distantes o cercanos rasgos comunes entre los países desarrollados y los que trabajan en ello. Desarrollo es pues el paradigma obligatorio con el que se mide la calidad de vida en todas partes: su dinámica suele estar sometida a escrutinio constante, y su cariz cambia dependiendo de la vara socio-económica con que se mida. Lo que sí es indiscutible es el hecho de que industria rima con desarrollo, en cualquier lengua. Desde su concepto mismo, el desarrollo tiene sabor a futuro. Es decir, hacemos una proyección de lo que queremos obtener, y en el camino hacia tal objetivo medimos entonces nuestro desarrollo, nuestro avance, los logros de este andar. Sin menoscabar las variables sociales que son y deben ser tomadas en cuenta al hablar de desarrollo, es evidente que la industria tiene un rol primordial en ello. Por eso, la gente de industria, los ingenieros y especialmente los especialistas en mantenimiento suelen estar muy a gusto con tales conceptos, y no hay forma de plantear un proyecto de ingeniería sin pensar en el desarrollo que este trae, su impacto en el entorno y, sin duda, su papel en el futuro y en los intrincados y a veces invisibles mecanismos que rigen el orden de las cosas.

En Predictiva21 nos gusta pensar que formamos parte de esta red de desarrollo, de este conjunto de tejedores de futuro que, lápiz y hoja de cálculo en mano, proyectan y esbozan lo que ha de ser. En este número hemos preparado para ustedes varios trabajos y entrevistas que develan singularidades de estos hombres de futuro, sus propuestas, percepciones y apuntes diversos en el vasto campo de la ingeniería, ese campo de juegos en donde se diseñan las líneas maestras del porvenir.

Enrique González
Director



7° CONGRESO MUNDIAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS



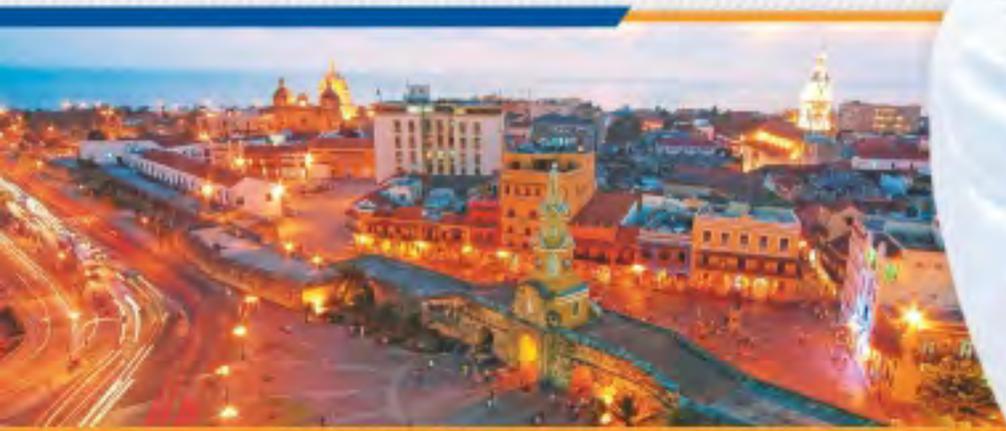
 **18° Congreso Iberoamericano de Mantenimiento**

 **XVII Congreso Internacional de Mantenimiento**

"Mantenimiento y Gestión de Activos, Generadores de valor para la empresa"

20, 21 y 22 de Mayo de 2015

Cartagena de Indias, Colombia



Organizan:

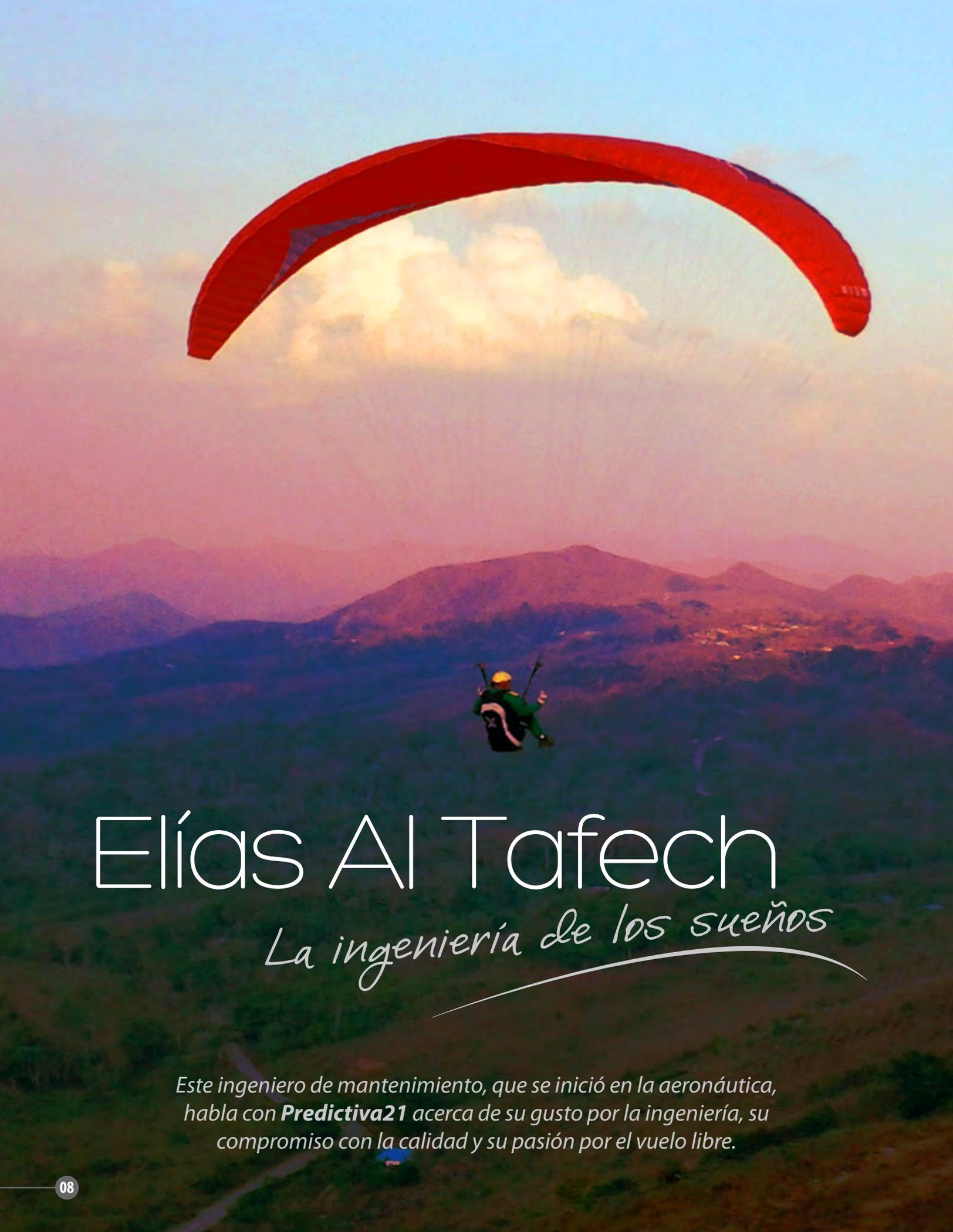


Apoyan:

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS - Capítulo Cundinamarca

Calle 70 No. 9-10 // PBX: (571) 3127393 // Teléfonos: (571)2367713/14 // Fax: (571)2367718 (571)3127393 opción 8
e-mail: aciemcundinamarca@aciem.org.co - aciemeducon@cable.net.co

www.congresomundialdemantenimiento.com



Elías Al Tafech

La ingeniería de los sueños

Este ingeniero de mantenimiento, que se inició en la aeronáutica, habla con **Predictiva21** acerca de su gusto por la ingeniería, su compromiso con la calidad y su pasión por el vuelo libre.

Volar, surcar el aire, y a la vez hacerlo bajo estrictas normas de seguridad, con amplios conocimientos sobre mantenimiento, mantenibilidad y gestión de activos, son conceptos que, aunque comparten una raíz común, difícilmente convergerían en una misma persona. A menos que estemos hablando de Elías Al Tafech, un brillante ingeniero mecánico y tecnólogo aeronáutico, que inició su andadura profesional dentro de la aeronáutica, matriz primigenia que dio origen a lo que hoy conocemos como mantenimiento predictivo y gestión de activos.

Al Tafech labora actualmente en el holding petrolero estatal de Venezuela. Conversamos con Elías en los espacios de nuestra redacción, a la cual acude con los registros gráficos y audiovisuales de sus vuelos en paramente, precedido de la incombustible energía de aquellos que viven según lo que les apasiona hacer.

TEXTO:
Alimy Diaz

FOTOGRAFÍAS:
Cortesía de Elías Al Tafech

PREDICTIVA21: ¿CÓMO COMIENZAS EN EL MUNDO DE LA INGENIERÍA?

Elías Al Tafech: Soy ingeniero mecánico y tecnólogo aeronáutico, y por supuesto soy un apasionado del vuelo y de las ingenierías en general. Inicié mi carrera en el mundo de la aviación, y comencé trabajando en los talleres del Aeropuerto Internacional de Maiquetía, en Venezuela, que tenía convenios en esa época con la Universidad Autónoma Simón Bolívar. Bajo la tutela del profesor José Pratto, excelente profesional. En el campo aeronáutico, la confiabilidad es de vital importancia, los márgenes de error tienen que ser mínimos, porque se trata de vidas humanas en el aire, y tienes que tomar decisiones muy certeras. Mi primer trabajo fue en la antigua línea aérea Viasa, estuve allí laborando un año luego de realizar mis pasantías en esa misma empresa. Posteriormente, comencé a trabajar en la línea aérea Avensa. En 1999 me tocó estar presente en el deslave de Vargas, una tragedia que tocó a muchos venezolanos. Allí me desempeñé como coordinador de aterrizaje, y pasé a trabajar con el equipo estadounidense, que tenían equipos tan sofisticados como el Blackhawk y el Chinook, enviados por el gobierno norteamericano para apoyar a Venezuela durante este trágico evento. Luego continué estudiando, y me hice ingeniero mecánico, aprovechando la base de conocimientos que traía como tecnólogo aeronáutico.

P21: ¿CÓMO INGRESAS DE LLENO EN LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO?

EAT: Como todo comienzo, fui incursionando en varias empresas, hasta que pude ingresar a Pdvsa. Me hicieron todas las entrevistas de rigor, en las cuales mis conocimientos básicos de aeronáutica me ayudaron mucho. Entré en el proyecto piloto de Pigap 1, en donde trabajé bastante tiempo. Actualmente formo parte del equipo técnico de asesores. Desempeñé el cargo de líder de ingeniería de Equipos Dinámicos, estuve en el equipo que formó parte del proyecto 48 mil horas de Pigap, y fue ahí donde me inicié. Pasé por todas las plantas, desde El Tejero hasta Morichal. Y actualmente trabajo en el Departamento de Confiabilidad.

P21: TAMBIÉN PRACTICAS VUELO LIBRE, EN PARAPENTE. ¿CÓMO JUNTAS ESTAS DOS PASIONES, LA INGENIERÍA Y EL VUELO LIBRE? ¿CUÁL ES EL PUNTO DE ENCUENTRO ENTRE AMBOS?

EAT: Si yo relaciono la confiabilidad aplicada a un equipo, y la comparo con la confiabilidad que hay que aplicar para ejercer el vuelo libre, obviamente tienen muchas cosas en común. Pertenezco al Club de Vuelo La Cimarronera, que funciona desde hace 15 años, y es nuestro marco legal para realizar prácticas de vuelo en parapente. Los equipos, tanto los de una planta como los de parapente, necesitan planificación, revisión y mantenimiento. Para exponerse a una condición como volar en parapente, debe someterse primero a un entrenamiento, cumplir las fases prácticas y teóricas, entender cómo funciona, aprender las técnicas, el inflado, las maniobras, aprender sobre condiciones atmosféricas, velocidad del viento (entre 17 y 30 km/h), adquirir conocimientos meteorológicos, aerológicos, topografía, aerodinámica, las variables térmicas, entre otros aspectos. El deporte consiste en realizar un vuelo aprovechando las térmicas, que nos permite ascender, tomar altura y disfrutar el vuelo. Con una máquina pasa igual. Hay que planificar, determinar los recursos a utilizar, la aplicación de estos, poner en marcha el plan y evaluar los resultados, que deberán ser exitosos. El producto final serán un mantenimiento o un vuelo satisfactorio. La buena práctica, tomar decisiones certeras, aplicar las técnicas correctas, respetar los manuales (de mantenimiento o de vuelo), todo eso hay que internalizarlo, porque en el aire dependerás de la pericia, la experiencia y los consejos de los expertos. Si no basamos todo en confiabilidad, seguramente tendremos eventualidades e incidentes que causarán daños a los equipos o a las personas. La confiabilidad no se negocia ni se escamotea. Para todo hay que tener normas de seguridad.

P21: ¿QUÉ VENTAJAS REALES OFRECE ESTE DEPORTE, QUE ES EXTREMO?

EAT: Muchas. Primero la capacidad de disfrutar, de volar, que ha sido una de las grandes pasiones de toda la humanidad. En segundo lugar promocionas el turismo, atraes la atención de las personas hacia una práctica hermosa, limpia, amigable con el planeta. Y adquieres también muchos conocimientos y mucha disciplina. Los vuelos en tándem, con doble asiento, son muy requeridos por los turistas. Por otro lado, el vuelo en parapente puede ayudar a salvar vidas. Si estás en un lugar elevado y tienes que trasladar a alguien de urgencia, o llevar medicamentos, un parapente es idóneo para eso, es mucho más rápido.

P21: ¿OTROS INTERESES?

EAT: Dentro de las áreas en las cuales me he desempeñado, están las telecomunicaciones. En la universidad estudié fotografía, que es una de mis pasiones. En la Universidad Bolivariana de Trabajadores, UBT, culminé mis estudios de Ingeniería Mecánica, pero previo a eso estudié otras cosas. Por ejemplo, en la UDO estudié fotografía, aparte de mis estudios formales en aeronáutica en Maiquetía. También me gusta la locución y el trabajo en radio en general. Tuve un programa en el circuito YVKE Mundial, y antes de eso fui operador de estudio. Hice el curso de Productor Nacional Independiente, junto con mi esposa Nancy y mis hijos. Y ello dio paso a una hermosa iniciativa: tuve un programa de radio, para niños, en los cuales participábamos todos, incluyendo a mis hijos, que eran los moderadores del programa. Fue una experiencia muy hermosa. Yo me encargaba de hacer el libreto, mi esposa lo editaba y mis niños salían al aire. También soy radioaficionado. Me inicié en esta rama poco antes de la tragedia del estado Vargas, en donde no solo fui uno de los muchos damnificados, sino también me tocó ayudar en las labores de rescate. Así que esto impidió que presentara mi examen y sacara mi licencia de radioaficionado. Pero con el parapente lo volví a retomar. Honestamente, creo que todo el mundo debe ser radioaficionado, porque es el único medio de comunicación disponible en caso de grandes catástrofes. Estamos tratando de formar el club acá en Monagas, además de impulsar la realización de cursos para todas las personas. Como ser humano, creo que lo más importante es ser útil a los demás, servir a la comunidad y ayudar a otros. Y también creo que la confiabilidad está por encima de todo, sin ella nada es seguro. Es la que nos permite planificar y calcular acciones, para tener un resultado satisfactorio.



Eliás Al Tafech junto a su esposa Nancy, luego del aterrizaje



La confiabilidad es inseparable del vuelo libre



Sesión de vuelo en La Cimarronera. Volar es una de las pasiones de Al Tafech.

Empresa **E&M Solutions C.A.** en el ranking de la revista Bussines Venezuela

Esta empresa venezolana, especialista en proveer soluciones especializadas de Ingeniería y Gestión de Activos, muestra sus mejores números en este informe, dando clara muestra de los beneficios que trae consigo la capacidad de gerencia, la solidez de una adecuada política de ventas y la importancia del capital humano.

(Prensa E&MS) Como cada final de año, la revista Bussines Venezuela publicó su estudio Top 100 Companies, apoyándose en una seria investigación sobre empresas (afiliadas o no) a la Cámara Venezolano Americana de Comercio e Industria, VenAmCham, respecto a los resultados financieros del año 2013, y que recoge en su reporte anual para diciembre de 2014.

Este estudio permite tener una mayor información acerca del desempeño económico de las empresas, además de realizar la clasificación de rigor tomando parámetros como las ventas totales, la rentabilidad, el aumento de ingresos, entre otros aspectos. El Top 100 Companies 2014 recogió la data de unas 334 empresas, divididas entre empresas del sector financiero, sector servicios, manufactureras, sector comercial y de la construcción.

Entre las empresas rankeadas figura E&M Solutions C.A., E&MS, empresa venezolana que se especializa en proveer soluciones para el área de Ingeniería y Gestión de Activos para la industria petrolera, gasífera, petroquímica, generación de potencia, vidrio y siderúrgica en Iberoamérica y el Caribe. Con once años en el mercado, E&MS cuenta con una gran experiencia y una sólida reputación. La empresa ha logrado expandir sus servicios y aumentar sus ventas,



E&M Solutions, c.a.

ampliando su cartera de clientes internacionales, cuidando el equilibrio entre su rentabilidad y el valor de sus activos y desarrollando adecuados planes contables, además de contar con un capital humano altamente comprometido con el éxito de la empresa. Todo ello se ha traducido en los exitosos números que recoge el Top 100 Companies, los cuales hablan por sí solos.

En la tabla para Empresas No Financieras, en el Top 20 de crecimiento de ingresos, E&MS figura como la número 7. En el Top 25 para la rentabilidad de las empresas, basándose en la utilidad neta sobre los activos, E&MS ostenta el puesto número 14, con un 45,7% de utilidad sobre activos. En el Top 25 de los ingresos totales para empresas no financieras, E&M se ubicó en el puesto número 4, en cuanto a su rentabilidad per se en el 2013, con 40,93%, esto respecto a la ventas de la empresa. Respecto al Top 20 de exportadores, E&MS se ubicó en el puesto número 8, dado que sus exportaciones subieron 341% en comparación con el 2012; y dentro del sector de Empresas de Ingeniería y Construcción y Técnicas, el ranking de ventas la posicionó en el puesto número 8, respecto a la productividad y eficiencia por cada de cada empleado.

La fuerza de ventas de E&MS, la captación de clientes internacionales, la calidad de sus servicios basada en la impecable ejecución de los proyectos y el alto nivel de desempeño de sus empleados, el tiempo de respuestas, su solidez financiera y sus inteligentes planes contables le han permitido a la empresa exhibir estos logros, de los que se desprende también su compromiso de seguir creciendo, ofreciendo soluciones y creando nuevas oportunidades de desarrollo.



DISPONIBILIDAD EN SISTEMAS CRÍTICOS DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES

OBJETIVO DE LOS SISTEMAS DE TI EN LAS ORGANIZACIONES

Cada organización tiene definido un negocio central que es el “core”, el motivo de su existencia, y en el caso de organizaciones empresariales, el principal modo de obtener ingresos y ganancias.

En una empresa que se dedica a proveer servicios de Datacenter a clientes externos, los sistemas de TI y la infraestructura eléctrica y termomecánica que los soportan, pasan a ser la base de la pirámide sobre la cual se desarrolla el negocio.

Pero en una organización sin fines de lucro como un hospital o biblioteca públicos, el centro de datos puede llegar a ser tan importante como en el caso anterior, ya que la falta del catálogo de publicaciones disponibles o el no acceso a historias clínicas puede llevar a la imposibilidad de cumplir con la función básica de la institución.

EMPRESA INDUSTRIAL

En el caso industrial más general es común no asociar la importancia de los sistemas de TI dentro del core del negocio. Esto puede suceder simplemente porque hay otros problemas que impiden que la producción (sea cual sea) se complete, y suceden con más frecuencia.

Es así que un fallo en un motor o una bomba pueden llegar a ser problemas críticos que detengan o ralenticen la producción, y en el momento que eso sucede, es el cuello de botella en el funcionamiento de la empresa.

No obstante, se debe recordar que un producto terminado, en una estantería, perfectamente empacado, controlado e inventariado, no produce ni ingresos ni satisfacción de clientes, por lo tanto se debe recordar siempre que:

“En todo momento hay que tener en mente la Misión definida por la organización y trabajar en esa dirección, cada cual desde su responsabilidad, pero sabiendo que se es parte de un todo con un objetivo único y común”.

Para que esto sea posible se deben dar varias condiciones:

- La Misión de la organización debe estar correctamente definida.
- La cultura organizacional debe servir de base para cumplir con la Misión y la Visión.
- Se tienen que diseñar las estructuras de la organización para cumplir con los objetivos, y no establecer objetivos en base a la organización que se tiene (aquí es cuando las estructuras “cobran vida”).
- Se deben suministrar los recursos materiales y humanos para cumplir con los objetivos (compromiso de la Dirección).

¿Qué pasaría si...?

Los productos están terminados pero los vendedores no pueden ingresar los pedidos de clientes porque los PDA's no logran conectarse al sistema de gestión.

Los productos están sobre los vehículos para la distribución pero "el sistema está caído" y no se puede facturar, por lo tanto no se puede entregar.

La respuesta:

A los ojos del cliente el producto no fue entregado, por lo que el compromiso está incumplido.

Y de nada servirá explicarles que se han invertido cientos de miles de pesos en la nueva línea de producción, ni que se ha obtenido una Certificación XYZ, ni que...

¿Qué sistema de TI necesitamos?

Un primer impulso puede ser pensar que necesitamos un Datcenter Tier IV, súper redundante contra múltiples fallos; y quizás sea cierto, pero lo primero que se debe hacer es establecer realmente qué se necesita, de lo contrario se pueden invertir recursos en algo que no es necesario y que termina aumentando los costos de CAPEX y OPEX, además de crear una especialización en la empresa que no es el core del negocio, por lo tanto solo se transformó en un problema más. Por lo tanto la respuesta es que no hay un modelo a aplicar en forma genérica, sino que se debe analizar criteriosamente cada caso, y deben participar todas las áreas de la empresa, no solo TI.

No debe olvidarse que cuando se hace un diseño para un centro de datos (por pequeño que sea), se deben establecer niveles de disponibilidad inherentes al diseño, pero la disponibilidad operacional depende de otros factores, entre los que se cuentan:

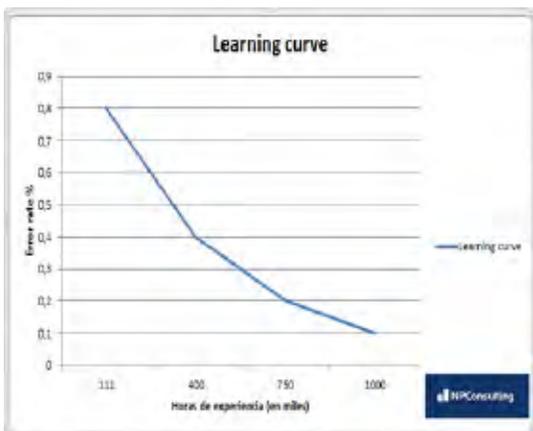
- Las partes del sistema que no controlamos directamente.
- Fenómenos extremos, tanto climáticos como sociales, de salud pública, etc.
- Muchas veces al pretender aumentar la redundancia se aumentan la complejidad y los puntos de fallo, por lo que el entrenamiento y la comprensión cabal del sistema terminan siendo fundamentales para resolver una falla; y en la confiabilidad total intervienen con más peso que la confiabilidad del equipamiento.
- Operación y mantenimiento, que incluye capacitación de personal, logística de repuestos, asistencia técnica calificada, etc.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Naturalmente el Datacenter para funcionar debe tener una plantilla de personal capacitado (así sean empresas contratadas), un plan de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo acorde, y un programa de reconstrucción ante desastres que realmente funcione, dándole una resiliencia adecuada al sistema.

Aquí es donde entra en juego el “factor humano” y la curva de aprendizaje sobre la cual se irá basando la confiabilidad de la operación del sistema.

La curva de aprendizaje, si los errores realmente se convierten en aprendizaje, muestra que la probabilidad de errores humanos es una función de la experiencia (Managing Risk: The human element; Duffey and Saull).



Basta ésta definición para saber que la variable tiempo está involucrada, por lo que es imposible contar con ese “aprendizaje” desde el día cero, por más Tier IV que sea la infraestructura, o que el personal seleccionado tenga mucha experiencia (en otros Datacenter’s).

Es evidente por lo tanto que debe haber un sistema que permita transformar los errores en experiencia acumulada y ese sistema solo puede estar basado en una cultura de aprendizaje que debe excluir el sistema de “encontrar un culpable y cerrar el asunto”.

COMPRENDER EL SISTEMA Y SUS LIMITACIONES

La infraestructura Fault Tolerant que brinda Tier IV, le va a permitir tratar las fallas con una “tranquilidad” que los niveles inferiores quizás no le den, pero siempre estamos hablando de situaciones normales.

Por ejemplo, tener combustible disponible para 24 horas es una solución para un fallo “estándar” de la red eléctrica, pero no para un colapso de tránsito por un fenómeno climático extremo, que sume al corte de energía la imposibilidad de desplazarse para adquirir combustible.

En el caso de una industria de manufactura el ejemplo anterior puede quedar fuera de las consideraciones, *¿pero en un hospital?, ¿en un sistema de respuesta ante emergencias?*

¿Cuáles son las posibilidades de ocurrencia de esta combinación de fenómenos?

¿Y el impacto en la organización?

Pues de eso se trata, de analizarlo, intentar cuantificar, fijar un límite de tolerancia aceptable y trabajar sobre lo que queda por fuera de ese límite.

CONCLUSIONES

- No hay una “receta” ni un diseño a seguir si no es el que realmente colabora para alcanzar los objetivos de la organización.
- Aunque ya exista la infraestructura, se puede revisar el diseño y adecuarla a las necesidades de la organización, en muchos casos sin grandes costos.
- Se debe trabajar en forma coordinada dentro de la organización y con los proveedores críticos externos para que cada equipo y/o tarea realmente aporte al objetivo común.

AUTOR:

Nicolás Pintos Zouza
Info@npconsulting.com.uy
www.npconsulting.com.uy

SE ABREN LAS INSCRIPCIONES PARA EL DIPLOMADO EN FACILITY MANAGEMENT EN MEDELLÍN, BOGOTÁ Y LIMA

El Instituto FMHOUSE impartirá en Medellín, Bogotá y Lima el Diplomado en Facility Management, un curso estructurado en dos módulos sobre gestión de inmuebles y servicios de soporte.

Tras el éxito de las ediciones de La Semana del Facility Management celebradas en Medellín, Bogotá y Lima, el Diplomado supone un paso más para poder profundizar en conocimientos de la disciplina del Facility Management. Esta titulación se ha diseñado para gestores de inmuebles y servicios que toman decisiones en las áreas de servicios generales, servicios compartidos, inversión e instalaciones, Real estate, Property y Asset Management, gestión de espacios, gestión energética o compras de bienes y suministros. Todos estos profesionales encontrarán en el Diplomado la oportunidad de conocer los conceptos y soluciones de mercado asociados a las mejores prácticas del sector.

El contenido de este Diplomado ya se ha impartido con éxito a través de la Universidad de Ecopetrol a todo su equipo nacional de gestión de inmuebles e instalaciones. El Diplomado está estructurado en dos módulos independientes que, juntos, proporcionan las herramientas de gestión para que sus empresas consigan ahorros de costes mejorando la calidad de sus inmuebles y servicios, aspecto que influye directamente en la productividad final de la compañía. El módulo 1 recorre todas las herramientas básicas y necesarias para el dimensionado, definición, medición y control de todos los servicios. El módulo 2 presenta en paquetes independientes los aspectos principales que debe conocer un Facility Manager en temas como licitación de servicios, gestión de espacios, ciclo de vida, energía y sostenibilidad, continuidad de negocio, herramientas IWMS y BIM, etc.

El Módulo 1 se impartirá en abril, mayo y junio, dos días al mes en sesiones presenciales, mientras que el Módulo 2 se impartirá de septiembre a diciembre, también dos días al mes en sesiones presenciales. En total, el Diplomado comprende 126 horas de formación especializada impartidas por David Martínez, experto formador con más de 20 años de experiencia en la disciplina del Facility Management.

El período de inscripción finaliza el día 1 de Abril y las plazas son limitadas. Los socios de la Asociación Colombiana de Facility Management y de las empresas asociadas al centro de Gestión de Conocimiento recibirán un descuento del 10% sobre los módulos que contraten. Para más información, pueden contactar con el Instituto FMHOUSE en el email instituto@fm-house.com



El Modelo Plant Hexcellence™ Conlleva A La Excelencia Operacional

Muchos se esfuerzan por lograr la Excelencia Operacional (OpEx) pero, en realidad, nunca alcanzan sus metas. Tienes que preguntarte: ¿Por qué? Existen muchas razones, y tan solo con eso tendríamos una serie de artículos, pero más importante es que ellos no tienen una visión de modelo de Excelencia Operacional que esté a la altura de sus necesidades de negocios o su "Propósito Funcional". La mayoría en realidad no entiende la excelencia operacional y de lo que se trata. Ellos se limitan a un componente específico, como LEAN o la Confiabilidad Centrada en Mantenimiento (RCM en Inglés) y piensan que esos componentes les darán lo que buscan. Les prometo que su organización nunca será LEAN si la planta y el proceso no son confiables, y RCM por sí misma nunca va a funcionar sin el apoyo de Operaciones.

OpEx es la implementación de un modelo multidimensional, multifacético que contiene muchos componentes interdependientes. Este artículo será el primero de una serie de 6 más. El tema será el modelo de Excelencia Operacional llamado Plant Hexcellence™. Cada artículo se enfocará en una célula. ¿Qué contiene esa célula o faceta? ¿Por qué cada faceta es importante para el modelo y el negocio? ¿Cómo son las células y facetas flexible para ajustarse a las necesidades del negocio y el "Propósito Funcional"?

Existen diferentes puntos de vista y filosofías acerca de los modelos OpEx. ¿Qué forma debe tomar el modelo?, ¿Cómo debe verse?, ¿Cómo

debe fluir o estar conectado?. Algunos optan por un modelo circular o círculo con una sola dirección de flujo con círculos adicionales interconectados que apuntan hacia el centro como una diana. Otros usan una figura piramidal con una base o soporte ascendente en términos de una secuencia hacia un punto. Si entra en Internet y busca imágenes de OpEx o modelos de gestión de activos, entenderá de lo que estoy hablando, pero vea la Figura 1. Por ejemplo, yo discrepo de ambos modelos hasta cierto punto ya que los considero limitantes.



Figura 1. Ejemplos de modelos

El círculo indica que existe un solo método o vía. Cada círculo concéntrico debe conducir al siguiente nivel. El diseño de pirámide muestra que cada bloque es un elemento constructivo que si alguno falta, entonces la estructura puede colapsar. Esto no es práctico. Existen

muchas compañías y organizaciones que son rentables y no tienen todos los componentes en su lugar. La diferencia consiste en que, con el fin de ser la mejor organización de su clase, ésta debe estar siempre en movimiento para que sus componentes siempre estén en total capacidad.

Otro aspecto importante es la comprensión del modelo a utilizar. Muchos no están bien definidos, tienen demasiadas partes móviles difíciles de entender y no están realmente diseñados para el usuario final sino para los gerentes senior. Le reto a mirar por 30 segundos un modelo y entender exactamente lo que significa y ver cuánta de esa información puede usted retener. Se requiere que el modelo realice cualquier evaluación comparativa o análisis. El modelo también debe medir el progreso y el éxito. También debe mantenerle informado y hacerle saber cuándo alcanzará la meta.



Plant Hexcellence es un método único que utiliza una combinación de figuras geométricas, colores y aliteración para mejorar la retención de la información y las facetas contenidas en cada célula. Cada número de la revista durante los próximos 12 meses proporcionará un acercamiento a cada célula, descomponiéndola en las facetas específicas que la hacen flexible y ajustada a propósito para cualquier

organización fabricante. Mientras más información acerca del modelo pueda ser comprendida y retenida a todo nivel dentro de la organización, más rápida será la implementación y el cambio cultural a la vez que se asegura la sustentabilidad de la iniciativa. Cada célula está actualmente representada por un hexágono, pero al definirse específicamente cada célula para cada organización en cumplimiento de sus metas de negocios, la célula tendrá una forma geométrica definida por el número de facetas contenidas.

Las seis células son:

- **Personas** – Todo cambio debe comenzar y enfocarse en la gente ya que será el único componente clave para generar éxito o fracaso.
- **Planta** – Se refiere a la planta física, activos y equipos
- **Procesos** – Todos los procesos de trabajo relativos a la Gerencia de Activos
- **Políticas y Procedimientos** – Todas las políticas, procedimientos y requisitos regulatorios documentados para evitar ambivalencia
- **Ejecución** – Se mide la ejecución de todas las áreas con Indicadores Clave de Ejecución que apoyan al modelo y su visión.
- **Mantenimiento Proactivo** – Incluye todas las actividades previas para asegurar la confiabilidad del activo y su fabricación.

Manténgase comunicado para ver detalles que hacen este modelo algo único.

AUTOR:

Scott Kelley, CMRP
Managing Director
c: 713.962.1978

ScottKelley@GeoMetricReliability.com



Repercusión De La Diabetes Mellitus En La Confiabilidad Humana

La Diabetes Mellitus actualmente se considera un síndrome que se caracteriza por la falla de la producción en cantidad y/o calidad de insulina por parte de los Islote de Langerhans del páncreas endocrino, marcado por factores hereditarios y genéticos, o por la resistencia celular al efecto de la insulina sobre el transporte de glucosa desde el espacio extracelular hasta el intracelular causado por múltiples factores en forma individual o conjugados, trayendo como consecuencia niveles elevados de glucosa (hiperglicemia) en el espacio intravascular lo que tiene repercusión negativa sobre todos los órganos de la economía corporal (Fig. 1).



En el momento que se produce daño a nivel de los órganos, la economía corporal merma la capacidad de rendimiento de las personas en su vida cotidiana. Entendiendo que el ser humano es un ente Bio-psico-social, esta merma la

podemos enfocar desde el punto de vista biológico presentándose deterioro de las funciones biológicas de los órganos afectados (Fig. 2), encontrándose entre los más comunes: los ojos, los vasos sanguíneos y los nervios periféricos produciéndose retinopatía, vasculopatías y neuropatías respectivamente.



Órganos afectados por la Diabetes mellitus

Fig. 2

El área psicológica también se ve afectada como producto de la inestabilidad emocional que se presenta en todo paciente con patologías de carácter crónico, amén del daño neuronal que pudiese producirse secundario a la vasculopatía cerebral conllevando a secuelas neurológicas permanentes e incapacitantes desde el punto de vista físico y/o mental. Al haber afectación biológica y/o psicológica trae como consecuencia trastornos en la relación interpersonal, produciéndose un desfase entre el individuo y su entorno por lo que su

desenvolvimiento en la vida cotidiana, incluyendo su relación laboral se puede afectar a tal punto que pudiese repercutir en la confiabilidad humana de esa persona como parte del activo laboral más importante en la gestión de gerencia, entendiendo la Confiabilidad Humana como la capacidad de desempeño eficiente y eficaz de las personas en todos los procesos, sin cometer errores derivados del actuar y del conocimiento individual, durante su competencia laboral, en un entorno organizacional específico.

La diabetes mellitus tipo II tiene prevalencia mayor en personas con edades comprendidas entre 40 y 60 años, aunque se presentan también a menor edad y siendo más frecuente en el sexo masculino que el femenino (Tabla 1).

Edades	Sexo				Total Nº	Por ciento %
	Femenino		Masculino			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
15 a 24	1	0.7	2	1.3	3	1.9
25 a 34	4	2.5	3	1.9	7	4.4
35 a 44	5	3.2	10	6.4	15	9.6
45 a 54	14	8.9	18	11.5	32	20.4
55 a 64	25	15.9	28	17.8	53	33.8
65 o más	24	15.2	23	14.6	47	29.9
Total	73	46.5	84	53.5	157	100

Tabla 1

Así como se presenta con mayor frecuencia en la raza mestiza. (Tabla 2)

Raza	Nº de Casos	Por ciento
Blanca	38	24.2
Mestiza	105	66.9
Negra	14	8.9
Total	157	100

Tabla 2

Sin embargo a simple inspección y por desconocimiento por parte de los empleadores, trabajadores portadores de Diabetes Mellitus ingresan al campo laboral omitiendo su condición de salud y estos pudiesen influir en el amento de aparición de errores humanos de la empresa.

Sin discriminación alguna para la contratación de estos trabajadores portadores de patologías crónicas que conlleven al deterioro de su condición de salud, por complicaciones

producto del mal control de la enfermedad, sí se debe tener el conocimiento de su existencia y contar con un plan de prevención de estas enfermedades y sus complicaciones por parte del departamento de salud instituido en la empresa, donde debe existir el registro personal de cada empleado y mantener un control periódico según las características demográficas de la población trabajadora. Se debe hacer hincapié en aquellos controles donde implique enfermedades con más posibilidades de aparición basándose en la distribución por edad y sexo de los trabajadores y la distribución de las enfermedades, haciendo mayor énfasis en aquellas enfermedades que superpongan su moda de distribución con la moda de la distribución de los empleados.

El capital humano presenta como componentes las competencias, las actitudes y la inteligencia humana y cada uno de ellos se conforma a su vez por sub componentes tales como: conocimientos, habilidades aptitudes, destrezas, motivación, comportamiento, conducta, agilidad intelectual, inteligencia intelectual e inteligencia social (Fig. 3); los cuales pudiesen estar afectadas por el estado de salud del individuo y por consiguiente repercutir negativamente en su comportamiento en el cumplimiento de sus funciones como parte de un todo en el proceso productivo.



Fig.3



Fig.4

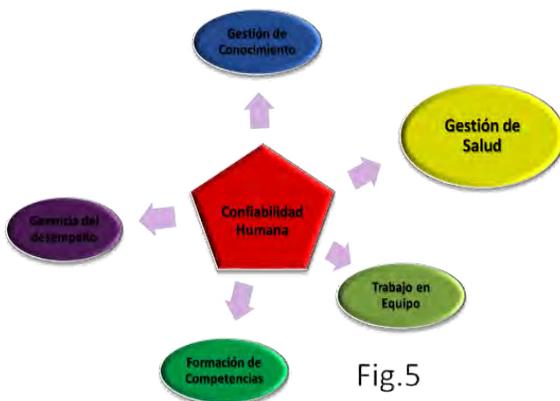


Fig.5

En la gerencia moderna existen estrategias indispensables para el funcionamiento y rendimiento máximo de los activos que entran en juego para la obtención del producto final, se implementa la gestión de conocimiento, trabajo en equipo, gerencia de desempeño y formación de competencias. En vista de lo previamente expuesto se debe incluir, siendo de mucha importancia, la Gestión de Salud como estrategia en la gestión de confiabilidad humana (Fig. 5) y aplicarse en forma preventiva y correctiva, para lo cual existen estrategias específicas para cada caso debiendo aplicarse en forma estricta y permanente. La prevención comienza por conocer la situación en la que se encuentra la empresa desde el punto de vista de salud realizando estudios prospectivos sobre la masa trabajadora para conocer los riesgos de salud existentes en la empresa, y así establecer los programas a nivel de prevención primaria y secundaria de ser el caso, y si no, establecer

estrategias de concientización del trabajador en cuanto al padecimiento de la patología y los riesgos de complicaciones a la que esta conllevaría de no mantener un control metabólico adecuado. También se debe establecer programas de formación y reforzamiento para incentivar cambios de hábitos de vida (alimentación, ejercicio, tabáquicos, etc.) en base a las necesidades requeridas a nivel personal, así como en el área de trabajo.

Según el precepto de que en cuerpo sano, mente sana, para lograr una adecuada Gestión en confiabilidad debe integrarse en forma imperante la gestión de salud para obtener el menor número de errores en el ejercicio laboral. Existen otras patologías crónicas que representan riesgos para la confiabilidad en el capital humano, entre las que podemos mencionar Hipertensión Arterial, Trastornos de Ansiedad, Síndrome Depresivo los cuales han ganado espacio en la prevalencia dentro de la población en edades productivas, las que abordaremos en próximas ediciones. Una de las que más ha ganado espacio son los Trastornos de Ansiedad (Distress) ocupando actualmente una de las causas más frecuentes de bajo rendimiento laboral.

AUTOR:
Bábaro J. Giraldo C



FUNINDES USB



Vinculando la Universidad con el País

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR



A través de la Fundación de Investigación y Desarrollo, la USB responde a las demandas del sector productivo nacional, aportando la capacidad técnica

En las áreas de

- Mantenimiento centrado en confiabilidad
- Confiabilidad humana
- Aplicaciones de confiabilidad operacional
- Análisis causa raíz
- Inspección basada en riesgo
- Confiabilidad en Subsuelo-Superficie.

LAS FUNCIONES DISTINTIVAS DEL INGENIERO DE CONFIABILIDAD



Cada vez se hace más frecuente en la organización de las empresas contar con un área de mantenimiento y confiabilidad donde antes solo existía un departamento, área, superintendencia, sección, etc. de mantenimiento.

Y con ello ha surgido también la posición del Ingeniero de Confiabilidad. Pero, ¿Las organizaciones tienen claro las funciones que el Ingeniero de Confiabilidad debe desarrollar?, He visto ocasiones en que el Ingeniero de Confiabilidad, es considerado solo como el gestor del programa de mantenimiento predictivo, otras donde es un controlador de documentos, o un auditor del proceso de mantenimiento, o es el responsable de los análisis de falla y los análisis de causa raíz, en otras es responsable de la administración del CMMS.

No pretendo presentar aquí la descripción de puesto de un Ingeniero de Confiabilidad, solo esbozar las funciones distintivas que debería realizar y constituyan la esencia de la posición.

Estas funciones distintivas podemos describirlas como:

1. Gestión de la base de datos de equipos, jerarquía y criticidad.
2. Asegurar que todos los activos de la planta tengan los correspondientes planes de mantenimiento, para los modos de falla esperados.
3. Desarrollo y gestión del programa de Mantenimiento Predictivo.
4. Análisis estadístico y modelamiento de las fallas de equipos para determinar los cambios necesarios en los planes de mantenimiento.
5. Liderar el programa de Análisis de Causa Raíz.

GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS

La precisión y totalidad de la base de datos es esencial para definir las estrategias de mantenimiento. Contar con la información necesaria de cada activo es fundamental. Realizar el inventario de todos los manuales disponibles de los equipos (instalación, operación, mantenimiento, partes). Las características técnicas de los activos y datos de la adquisición de los mismos. Establecer la categorización jerárquica de los activos. Definir ubicaciones, activos, componentes, repuestos.

La norma ISO 14224:2006 Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment, nos puede ser de ayuda para aclarar definiciones y establecer la taxonomía de los activos.

Así mismo el Ingeniero de Confiabilidad debe establecer los parámetros para evaluar la criticidad de los activos. Esto permitirá que la importancia de cada activo sea entendido por operaciones, mantenimiento en sus aspectos productivos, de seguridad, efectos sobre el medio ambiente, logística, etc. La norma NORSOK STANDARD Z-008 Criticality analysis for maintenance purposes, puede ser de utilidad.

GESTIÓN DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO

Basado en el análisis de criticidad el Ingeniero de Confiabilidad establecerá la estrategia de mantenimiento más apropiada a cada activo. Para ello contará con la información de los fabricantes anteriormente organizada, como primera fuente de información para crear los planes de mantenimiento. Podrá usar también la experiencia con activos similares en otras operaciones y cuando cuente con data propia suficiente afinar estos planes de mantenimiento, basados en las tendencias identificadas.

El análisis de modo de efecto y falla (FMEA) será una herramienta indispensable y podrá evaluar en este punto la viabilidad de un enfoque basado en el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM).

DESARROLLO Y GESTIÓN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Siendo el responsable de la estrategia y la gestión de los planes de mantenimiento, corresponde al Ingeniero de Confiabilidad, el desarrollo e implementación del programa de monitoreo por condición, también denominado programa de mantenimiento predictivo. Deberá definir las técnicas a aplicar, basado en el FMEA realizado previamente. También definir los equipos a monitorear basado en la criticidad evaluada durante la gestión de la base de datos. Finalmente definir el flujo de la información recogida a través del monitoreo de condición para las recomendaciones de intervención y la toma de decisiones por parte del área ejecutora del mantenimiento.

APLICAR ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LAS FALLAS DE EQUIPOS PARA DETERMINAR LOS CAMBIOS NECESARIOS EN LOS PLANES DE MANTENIMIENTO

El análisis de la data procedente del programa de mantenimiento predictivo mediante la estadística es responsabilidad del Ingeniero de Confiabilidad. Así los planes de mantenimiento inicialmente establecidos son materia de revisión para optimizar los plazos de intervención de los equipos y la prevención de fallas. Determinar los modelos aplicables y de simulación para las tendencias de las fallas serán determinantes para la optimización de las frecuencias de mantenimiento, la previsión de partes de reemplazo.

LIDERAR Y GESTIONAR EL PROGRAMA DE ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

Un programa de Análisis de Causa Raíz, es una herramienta fundamental para la previsión de fallas y el profesional más indicado para liderar este programa es el Ingeniero de Confiabilidad. Actuando como facilitador de las reuniones de análisis y responsable de conducir a término las soluciones propuestas producto del análisis del problema y evaluar los beneficios del programa.

Cada organización determinará la descripción de puesto acorde a sus políticas y estrategias, lo recomendable es no perder de vista la esencia de las funciones del Ingeniero de Confiabilidad, para que pueda contribuir de forma eficaz al logro de los objetivos del área.

AUTOR:

Víctor D. Manríquez
Ingeniero Mecánico, CMRP
MSc Energías Renovables
Ingeniero de Confiabilidad – Stork Perú SAC
vmanriquez62@yahoo.es



PEOPLE

THIS IS THE FIRST OF A SIX ARTICLE SERIES. THE FOUNDATION FOR THE SERIES OF ARTICLES IS THE MANUFACTURING ASSET MANAGEMENT MODEL CALLED PLANT HEXCELLENCE™. IN THE PREVIOUS EDITION ([INSET LINK TO PREVIOUS ARTICLE](#)) WE DISCUSSED THE HEXCELLENCE™ MODEL HOLISTICALLY AND THE INTENT BEHIND WHY THE SHAPE AND CONTENT. EACH ARTICLE WILL COVER ONE CELL OF THE MODEL AND THE FACETS THAT COMPOSE THAT CELL.

PLANT HEXCELLENCE™ DRIVES CULTURE CHANGE.
PEOPLE DRIVE SUSTAINABILITY.

We, as employers, hire employees but what shows up every morning are people. They carry with them baggage, but the same things that create the imperfect person are also the same things that give them strength, integrity, loyalty and ingenuity.



It was not an accident that the top and most prominent position of the model is People. Success or failure of your company/organization all starts with your people. You can have the best patented new fangled process or software ever created, but unless you have the right people resource to produce it and bring it to market, then you will struggle and fail. In all companies there must be a balance between Safety, Environmental and Profit. People are the one true component of all three and the hardest to control and maintain.

Each cell is composed of facets or sides and like a cut on a gemstone, each is important to the overall beauty of the stone. One facet missing or being the wrong shape or size diminishes the end result greatly. Even though each company

or organization vary greatly, the flexibility of the model allows that each facet is “Fit for Purpose” for that company.

The following are the facets within the People cell of the Hexcellence™ Model..

- *Organization Development*
- *Organizational Structure*
- *Continuous Improvement*
- *Change Management*
- *Operational Excellence*

ORGANIZATION DEVELOPMENT

- Vision / Mission relative to Asset Management
 - RREM
 - Training
 - Certification
 - Performance Evaluation

Organization Development is about change. Changing the culture. Changing the knowledge base. Changing the sustainability of the company.

Change is hard. Change traditionally only occurs when an outside agent or factor demands the change for whatever the reason. I have found that most people say, “I don’t mind change. In fact change is good”. What they really mean is “I don’t mind change as long as it doesn’t effect me”. Even the most forward thinking advocates of change, push back when their world is threatened with change.

The first step in change as is the first step in Asset Management initiatives is understanding where you are going before you begin the journey. So the first step in Organization Development is having a Vision and Mission. Keep in mind that we are talking specifically about the Manufacturing Excellence component of change. The vision/mission/key pursuits are not fluff or commonly referred to as “apple pie and motherhood”. We are talking real, tangible, definable and measurable goals. This

should be done through a facilitated approach using an outside agent to facilitate the process.

The next step is to look at the Roles/Responsibility/Expectations/ Measures.

Once the RREM is defined completely, then breaking down the Roles and Responsibilities into skills required to exceed expectations and sustain the change creates the foundation for 1. Comparative analysis of where your organization's people are currently 2. What training does the organization need to attain the level of proficiency required? 3. Foundation for a certification process insures sustainability of the knowledge and competency. 4. Tying the skills and competencies to personal performance evaluations ensures motivation from employees

Utilizing the RREM creates the Organizational Structure to manage the accountability of the roles that support the goal.

An organizational structure defines how activities such as task allocation, coordination and supervision are directed towards the achievement of organizational aims.[1] It can also be considered as the viewing glass or perspective through which individuals see their organization and its environment.[Jacobides, M. G. (2007).

CONTINUOUS IMPROVEMENT/CHANGE MANAGEMENT

The traditional model of organizational management has in large part been a top down philosophy following the standard hierarchical organizational chart, where employees at the lowest level of the organization are not afforded the opportunity to contribute to the overall success of the organization. Whereas this traditional model is unavoidable and cannot be dismissed, successful leaders who embrace change management and understand the value of every employee in the organization, foster an environment that supports floor level ownership, accountability for results at all levels

of the organization, and drives sustainability.

OPERATIONAL EXCELLENCE

Operational Excellence is the utilization of the Hexcellence™ Model to support the leadership to employ specific strategy, methods and tools that drive sustainable improvement. Those tools are:

Total Productive Maintenance (TPM) – Which focuses on improving the Overall Equipment Effectiveness through employment of improved maintenance strategies.

Lean – Is the elimination of waste in a manufacturing environment to include optimization of all processes and resources.

Six Sigma – Statistical Analysis to identify key areas of focus for the improvements to take place.

5S – A method to clean and organize an area of all required assets and tools while removing any unnecessary components and contributing factors.

Self-empowered Work Teams – Allow Teams to identify and solve issues and defects in the process autonomously.

All the facets within the People cell are necessary. The degree and depth to which an organization uses them gives the flexibility for smaller companies to see the same results as a large with a cost structure that makes business sense.

AUTOR:

Scott Kelley, CMRP
Managing Director
c: 713.962.1978

ScottKelley@GeoMetricReliability.com



Congresos de Confiabilidad, Mantenimiento y FM en América Latina y España para el 2015



LSDFM (La semana de FM) CHILE
 03 al 06 de Marzo. Santiago de Chile
<http://lsdfm.com/lsdfm---ediciones---chile-2015.html>



X Congreso Interactivo de Ingeniería Industrial, Mecánica y Mantenimiento
 16-19 de abril. Margarita-Venezuela
<http://www.dimecanic.com.ve/inicio>



Congreso de Ingeniería C15.
 27-28 de Marzo. World Trade Center Veracruz.
<http://www.congresodeingenieria.com.mx/>



IMM 2015 – VII Congreso Internacional de Ingeniería Mecánica. V Congreso de Ingeniería Mecatrónica. V Congreso de Materiales Energía y Medio Ambiente.



RELIABILITY 2.0
 3 al 7 de Abril de 2015. Las Vegas, Nevada
www.maintenanceconference.com

28 a 30 d abril de 2015. Cartagena, Colombia.
<http://www.ing.unal.edu.co/eventos/cim>



2do. PRECONLUB – CONGRESO INTERNACIONAL DE CONFIABILIDAD, MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y LUBRICACIÓN DE CLASE MUNDIAL).
 5 y 6 de mayo de 2015. Zaragoza-España.
<http://www.preditec.com/noticias/congreso-sobre-predictivo--confiabilidad-y-lubricacion-preconlub/>



7° CONGRESO MUNDIAL DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS.
 20 al 22 de Mayo de 2015. Centro de Convenciones de Cartagena de Indias. Colombia
www.congresomundialdemantenimiento.com/home/



1er Congreso Latinoamericano de Lubricación y Confiabilidad STLE 2015.
 28-29 Mayo 2015. México D.F
<http://www.informeindustrial.com/Agen-da-2015.pdf>



7ª JORNADA INTERNACIONAL IBEROAMERICANA GLOBAL ASSET MANAGEMENT.
 4 al 5 de Junio de 2015. León, México
www.globalassetmanagement-amp.com/jornadas-global



MARÍA TERESA ROMERO

EL MANTENIMIENTO
Y LA GESTIÓN DE
PUEDEN PROPORCIONAR
UN MUNDO MEJOR

Esta especialista en confiabilidad descubrió su vocación a temprana edad. Su enfoque personal de la ingeniería del mantenimiento se caracteriza por reconocer rasgos profundamente humanos detrás de la actividad industrial, en la cual el bien común ha de ser el objetivo ulterior de toda acción.

Texto: Alimey Díaz M

Foto: cortesía

ITO ACTIVOS CIONARNOS OR

El mantenimiento, como rama de la ingeniería, ha experimentado singulares cambios a lo largo de los años, derivando en una serie de fases que comenzaron con el mantenimiento correctivo hasta convertirse en la disciplina macro que hoy conocemos como Gestión de Activos. Además de esta evolución natural, producto de las necesidades siempre cambiantes de la industria, el mantenimiento parece ser también un asunto de vocación, una especie de sexto sentido que desarrollan los amantes de la ingeniería en cuanto a predecir y manejar datos que les permitan tomar las riendas de imprevistos operacionales. Tales ingenieros suelen tener un talante especial, una visión común del mundo, según la cual la preservación de los activos parece ser una extensión natural de la preservación de la vida, instinto primario de todas las especies. A veces, como en el caso de María Teresa Romero, este acercamiento al mantenimiento se inicia de forma casual. Pero, una vez conocida de qué va esta rama, se convierte en una pasión personal y una forma de vida.

María Teresa Romero es oriunda de Maracaibo, Estado Zulia. Egresó de La Universidad del Zulia con el título de Ingeniera Mecánica, y luego realizó una Especialización en Confiabilidad de Sistemas Industriales, en la Universidad Simón Bolívar. Posteriormente, comenzó a trabajar en Reliability and Risk Management, S.A y actualmente colabora como especialista en confiabilidad en el desarrollo de la actualización del Estudio FEL para el Activo Integral Burgos de Pemex, junto al equipo de trabajo de R2M, S.A. Es además miembro activo del Movimiento de Cursos de Cristiandad, impulsada por el afán de animar a otros a acercarse a Dios. También se ha destacado como articulista, y en Predictiva21 hemos tenido el honor de tenerla entre nuestros escritores. Esta entrevista nos llega vía correo electrónico, para la cual María Teresa reservó un espacio en su apretada agenda.

P21: ¿CÓMO SE INICIA USTED EN EL MUNDO DE LA INGENIERÍA?

María Teresa Romero: El amor a la ingeniería probablemente nació de las actividades que realizaba mi padre como técnico en instrumentación. Cuando cursaba mis estudios de educación media, período en el cual se comienza a analizar y definir en qué actividades o asignaturas se desenvuelve mejor y se siente más a gusto, definitivamente me encantaba la matemática, la investigación, la física y la química. Saliendo de este período comencé mis estudios en la Universidad del Zulia en Ingeniería Mecánica, y tuve la oportunidad de realizar mis pasantías y mi trabajo de grado en PDVSA, lo que a su vez me permitió conocer los procesos en la parte de separación, deshidratación y transporte de crudo y gas. Posteriormente comencé a trabajar en Reliability and Risk Management, S.A.

P21: ¿POR QUÉ ESCOGIÓ, DE LAS ÁREAS DE INGENIERÍA, EL MANTENIMIENTO Y LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS?

MTR: Realmente mi comienzo en el mundo del mantenimiento fue casual, ya que la empresa donde me inicié ofrece servicios de consultoría; sin embargo siempre me había llamado la atención esa rama de la ingeniería. De alguna u otra manera como ingenieros debemos buscar preservar los activos al máximo rendimiento posible, preservar el ambiente, producir bienes y servicios que requerimos para nuestra vida actual. El área de mantenimiento y gestión de activos, para mi vocación personal, es la combinación perfecta en la búsqueda de ayudar a la humanidad a tener un mundo mejor, poder servir a los demás desde el punto de vista profesional.

P21: ¿CUÁL CREE USTED QUE ES LA FORMA MÁS ACERTADA DE PREPARAR Y EDUCAR AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO, MÁS ALLÁ DE LA EDUCACIÓN FORMAL?

MTR: Siempre el cambio de la educación formal al comienzo laboral es un poco drástico, lamentablemente las universidades o institutos de educación superior siempre están un poco detrás de lo último que se aplica a nivel industrial. Por ende, entrenar al nuevo personal en cualquier área de la ingeniería requiere de paciencia y sobretodo de mucha disposición a transmitir el conocimiento adquirido, despertar en ellos las ansias de investigar y descubrir. Incluso desde mi experiencia personal, en mis comienzos de pasantías profesionales, puedo decir con propiedad, que el trato es primordial para despertar en las personas el interés de aprender e involucrarse con sus actividades laborales.

P21: ¿QUÉ OPINIÓN LE MERECE EL PROCESO INTERNACIONAL DE ESTANDARIZACIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS, QUE LLEVA ADELANTE LA ORGANIZACIÓN ISO? ¿CÓMO CREE QUE ESTO IMPACTARÁ EN EL MANTENIMIENTO?

MTR: Profesionalmente creo que este proceso es una excelente decisión por parte de la Organización ISO para estandarizar el desarrollo de políticas de Gestión de Activos para cualquier industria a nivel mundial, por lo que debe tomarse en cuenta las diferentes aristas del negocio industrial. Creo que, en general, el mantenimiento y la gestión de activos pueden proporcionarnos un mundo mejor.

P21: ALGUNOS AUTORES APUESTAN POR LA PUESTA EN PRÁCTICA DE NUEVOS MODELOS ORGANIZACIONALES DENTRO DE LAS EMPRESAS, A FIN DE FAVORECER LA PREDICCIÓN DE FALLAS Y POR ENDE LA TOMA DE DECISIONES. ¿CUÁL ES SU PROPUESTA AL RESPECTO, DENTRO DE LA DINÁMICA DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS?

MTR: Las organizaciones cada día tienden a ser más horizontales y considero que esto es una gran ventaja desde el punto de vista de la dinámica de compartir ideas, conocimiento y experiencia, lo cual favorece la predicción de fallas y la toma de decisiones. Un equipo que se enfoque en la solución

de los problemas relacionados a las fallas de los equipos creando círculos de ideas donde se involucre a todos los niveles del personal, tomando en cuenta que muchas veces el personal obrero es quien tiene más años de experiencia y conocen mucho mejor los equipos y sus operaciones, de modo que su información debe ser considerada muy valiosa a la hora de tomar decisiones.

P21: SEGÚN SU EXPERIENCIA ¿DE QUÉ FORMA PUEDE ENRIQUECERSE EL CAPITAL HUMANO DE UNA EMPRESA, DESDE EL ENFOQUE DE LA CONFIABILIDAD HUMANA?

MTR: Cuando se requiere implementar mejoras en cuanto a las gestiones de mantenimiento y activos, uno de los problemas más grandes con los que nos enfrentamos es la resistencia al cambio. Desde el punto de vista de confiabilidad humana se debe trabajar con mucho hincapié en la motivación y el conocimiento, en este punto es importante adiestrar al personal en el por qué y para qué hacer los cambios que se requieren. Transmitirles la valía de su trabajo y experiencia, hacerlos sentir involucrados en las tomas de decisiones, en las nuevas acciones a tomar para optimizar la gestión de activos. Las actitudes del día a día en los equipos de trabajo deben ser trabajadas en conjunto para crear un clima organizacional propicio a la generación de ideas, propuesta de acciones y ejecución de mejoras, buscando evitar confrontaciones y favoreciendo la camaradería. Creando sistemas de recompensas y no hacer sentir al personal que se busca a los culpables para recriminarlos o despedirlos cuando algo sale fuera de lo planificado.

P21: EN GENERAL ¿QUÉ PLANES TIENE A FUTURO?

MTR: Actualmente me desempeño como consultor en el área de Ingeniería de Confiabilidad y Análisis de Riesgo en R2M, S.A. En cuanto al futuro mis planes son seguir creciendo como ser humano y como profesional, en el área de la consultoría siempre hay un mundo por delante para aprender. Apuntando a ser una consultora reconocida a nivel internacional, por lo que sigo entrenándome y aprendiendo. A nivel personal, poder darle a mi familia lo que necesitan de mí, transmitirles a mis hijas el camino al éxito personal y profesional, dejándolas desarrollar sus talentos e impulsándolas a ser las mejores en lo que decidan ser.

PUBLICACIONES A CARGO DE MARÍA TERESA ROMERO

Análisis Costo Riesgo Beneficio para la Selección de Conductores de una Planta de Generación Eléctrica. Revista Digital Mantenimiento en Latinoamérica. Volumen 7. No. 2. Marzo 2015.

http://issuu.com/mantenimientoenlatinoamerica/docs/ml_volumen_7-2/49?e=1132333/11668374.

Experiencias en el Desarrollo de Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (Análisis RAM). Revista Predictiva21. Año 1. No. 7. Diciembre 2014.

<http://www.predictiva21.com/editions/e7/index.html#p=64>

Optimización Costo Riesgo para la Determinación de Frecuencias de Mantenimiento y Reemplazo. Revista Mantenimiento en Latinoamérica. Volumen 6. No. 3. Abril 2014.

<http://www.mantenimientoenlatinoamerica.com/pdf/ML%20Volumen%206-3.pdf>

Optimización Costo Riesgo para la Determinación de Frecuencias de Mantenimiento y Reemplazo. II Conferencia de Confiabilidad Operacional. Caracas- Venezuela. 11 al 13 de Julio de 2012. ISBN: 978-980-12-5850-6.

La Terotecnología (El Mantenimiento Clase Mundial) I Parte

Este artículo tiene como finalidad explicar de manera justificada, el análisis y posterior implantación de un sistema de gestión del Mantenimiento Industrial, basado en el concepto llamado Terotecnología, el cual, ayuda, amplía y mejora el concepto de Mantenimiento Clase Mundial.

La Terotecnología se define como: “el estudio y gestión de la vida de un activo, desde su construcción, instalación y puesta en marcha en una industria, hasta el final de su vida útil”; en otras palabras, es el seguimiento de la vida

de los recursos desde su adquisición, e incluso antes en algunos casos, hasta su destino final, esto incluye las formas de disponer del mismo, su mantenimiento, su desmantelamiento y reciclaje.



Siendo esto un enfoque netamente económico, visto desde la perspectiva de la Ingeniería del Mantenimiento, la Terotecnología nos lleva a una visión técnico-económica más amplia integrando prácticas gerenciales, financieras, de ingeniería, de logística y de producción en los activos físicos y buscando siempre el control de los costos económicos de su ciclo de vida (CCV).

Es decir, el objetivo principal de esta práctica es mejorar y mantener la efectividad técnica y económica de un proceso o equipo a lo largo de todo su ciclo de vida.

Combinando la Terotecnología con la experiencia y el conocimiento, podemos lograr una visión integral del impacto que tiene el

mantenimiento sobre los elementos que constituyen el proceso de producción, buscando siempre una mejora continua tanto técnica como económica.

La Terotecnología por tanto, da al Mantenimiento un papel más importante si cabe en el negocio. Con este sistema se busca analizar los costos de esta actividad de forma que el punto de equilibrio de dichos costos sea coherente, es decir, que el mantenimiento industrial acompañe a la empresa en su fin último: “producir beneficios para los inversores industriales”; beneficios que vienen de consumidores satisfechos con el producto final, sea éste un Bien o un Servicio, el cual será entregado en forma, momento y calidad prevista para el mismo, en parte gracias a esta nueva forma de hacer mantenimiento.

En la actualidad más que nunca, la productividad de los recursos de una empresa es un factor clave para mejorar la posición de la misma respecto de sus competidores. A su vez, esa mejora en la productividad de los recursos se consigue invirtiendo en la mejora de los procesos, en la mejora de técnicas de fabricación y en la mejora de la eficiencia de los activos.

Para esa última mejora es evidente que debe hablarse de Mantenimiento Industrial, concepto que se puede definir como el conjunto de técnicas utilizadas para asegurar el adecuado funcionamiento de la maquinaria productiva y las instalaciones. Si recurrimos a la máxima excelencia en el Mantenimiento Industrial, parece que debemos hablar del Mantenimiento Clase Mundial, pero antes debemos tener en cuenta las siguientes cuestiones extraídas de la bibliografía sobre el tema.

“Lo excelente es enemigo del desarrollo, porque transmite la idea de que no hay posibilidad de mejora, parece que si sometemos a un sistema a este paradigma queda salvaguardado en su totalidad y que no puede recibir ningún otro tipo de gestión ni acción que mejore la forma en que produce u opera. Además, la excelencia siempre estará en función de los criterios establecidos en el tiempo en que se promulgó.”

De esta reflexión se pueden extraer dos preguntas que pueden desmontar el mito de la excelencia.

¿La excelencia de hace 20 años es la excelencia de hoy?

¿Lo excelente hoy lo seguirá siendo mañana?

Evidentemente la excelencia no se sostiene nada más que en el momento de evidenciarla y en el M a n t e n i m i e n t o Industrial nunca estará



todo dicho porque siempre debe entrar en la ecuación de sus resultados la tecnología del momento, que no deja de avanzar en todos los sentidos y que continuamente evoca y revoca los fallos de la excelencia como paradigma universal.

El Mantenimiento de Clase Mundial tiene como bandera la satisfacción y superación de las expectativas y necesidades que se esperan del mantenimiento dentro de la organización. Y para llevarla a cabo, se vale del uso pleno que proporcionan las tecnologías existentes en cada momento. Por lo tanto, se puede decir también que el Mantenimiento Clase Mundial engloba a todos los procesos o acciones que son capaces de mantener la capacidad productiva de los activos instalados en la planta, en relación con los objetivos para los que fueron creados, contratados y/o adquiridos, cuidando a su vez

la seguridad de las personas y el entorno, el medio ambiente, la calidad de la gestión y del producto terminado, al precio previsto.

Un Mantenimiento de Clase Mundial implica liderazgo y debe ser demostrada su existencia mediante la acción, y esa acción, que es dependiente del tiempo actual y de la tecnología existente en el momento, es a lo que podemos llamar Terotecología.

La Terotecología por tanto es una combinación de las prácticas de gerencia, actividades financieras, y todas las mejoras que la tecnología aporta en cada momento para hacer al mantenimiento parte integral de la

estrategia empresarial. Se aplica a los activos físicos en la búsqueda de la mejora constante de los costos de ciclo de vida económicos.

En este artículo se propone un método mixto que englobe todas las necesidades del Mantenimiento Clase Mundial con el uso de la Terotecología pero sin perder de vista ninguna de las técnicas y herramientas previstas para la gestión integral del Mantenimiento en una industria de gran exigencia. Yendo un paso más allá en el diagrama anterior, podemos sugerir que la Terotecología debe cumplimentar un diagrama de flujo lógico de gestión de Mantenimiento.



Para cumplir con este objetivo se debe recopilar toda la información del costo incurrido de todos los activos durante su desempeño en la planta. Esta información muestra las áreas correlacionadas a través de sus costes y da una información de vital importancia para la reducción de los mismos.

El mantenimiento total de una línea de producción es el conjunto de disposiciones de orden técnico, medios y actuaciones que

garantizan la máxima disponibilidad y eficiencia de la línea en el cumplimiento de los planes de producción. La eficacia en mantenimiento está asociada con la disponibilidad y confiabilidad, cuidando al máximo mantenerlos al mínimo costo. Dentro de lo que es la línea de producción, desglosando ésta en los distintos equipos que la componen, el mantenimiento está directamente relacionado con la prolongación o la recuperación de las funciones de la maquinaria; sus objetivos son prevenir

eventos indeseables y evitarlos, recobrar para el servicio los mecanismos que han fallado y, en general, asegurar su disponibilidad adecuada para la producción.

La misión de mantenimiento se puede describir como:

“Garantizar que el parque industrial esté disponible (disponibilidad) cuando lo requiera la producción, con la confiabilidad y una eficiencia tal, que los equipos funcionen perfectamente durante el tiempo solicitado para operar, con las velocidades requeridas, para producir bienes o servicios con las calidades y volúmenes especificados por el mercado, en el momento oportuno y al menor coste posible”.

La meta es garantizar este objetivo, e incluso ir algo más allá, es decir, llevar al mantenimiento a un Mantenimiento Clase Mundial usando la Terotecnología. Sin embargo, a pesar de que hoy se dispone de una serie de herramientas y tácticas que nos ayudan a lograrlo (RCM, PMO, TPM, RCA, etc.), no se consigue el objetivo. A menudo las empresas realizan grandes esfuerzos por mejorar, pero gran parte de ellos se pierden sencillamente porque no prestan suficiente atención a consolidar los cimientos del mantenimiento de clase mundial. Este artículo trata de presentar un modelo conceptual que puede ser usado como guía para entender la interrelación e integración de los distintos elementos de la gestión de mantenimiento desde el punto de vista Terotecnológico y del Mantenimiento Clase Mundial.

Como explicación inicial y para el propósito de este trabajo, la gestión de activos se definirá en adelante como:

“Aquella actividad y prácticas sistemáticas y coordinadas, a través de las cuales, una organización óptima y sostenible gestiona sus activos, sistemas de activos y sus rendimientos asociados, cuidando al máximo el riesgo asumido durante todo su ciclo de vida.”



El propósito es lograr crear un plan estratégico organizacional global que integre a todos sus activos con estos criterios.

Para eso daremos definiciones tales como:

o Plan estratégico de la organización, que se define como aquel plan estratégico general a largo plazo, que se forma tratando de alinear la visión global del negocio, la política empresarial aplicada, los requisitos interesados en el mismo, los objetivos empresariales y la gestión total de los riesgos.

o Información de la gestión de activos: Serie de datos significativos relacionados con los activos y su gestión. Ejemplos de información de gestión de activos incluyen registros de activos, planos, contratos, licencias, documentos legales, instrucciones técnicas, procedimientos, criterios de operación, el rendimiento de los activos y datos de estado.

o Esto viene unido al Sistema de gestión de la información de los activos para el almacenamiento, procesamiento y transmisión de la información de gestión de activos. Esto se puede lograr a través de diversos tipos de medios.

o Objetivos de la gestión de activos: resultados específicos y medibles que se persiguen con la gestión de activos y que tiene como objetivo aplicar la política de gestión de activos y el plan de gestión de activos.

o Plan de gestión de activos: Documento que especifica las actividades y recursos, las responsabilidades y el calendario para la aplicación de la estrategia de gestión de activos para cumplir con los objetivos propuestos.

o La política de gestión de activos: Serie

de principios y requisitos obligatorios derivados del plan estratégico de la organización, proporcionando un marco para el desarrollo y la aplicación de la estrategia de gestión de activos y la fijación de los objetivos de gestión de activos.

o **Estrategia de gestión de activos:** Enfoque optimizado a largo plazo para la gestión de los activos, derivado del plan estratégico de la organización y la política de gestión de activos. La estrategia de gestión de activos convierte los objetivos del plan estratégico de la organización y la política de gestión de activos, en un plan de acción de alto nivel y a largo plazo de los activos.

o **Sistema de gestión de activos:** El

sistema de gestión de activos engloba a la política, la estrategia, el plan y los objetivos de gestión de activos y las actividades, los procesos y las estructuras organizativas necesarias para la implementación, el desarrollo y la mejora continua de los procesos de la organización. Un sistema de gestión es un conjunto de elementos utilizados para establecer políticas, estrategias y objetivos y para lograr dichos objetivos a través de la ejecución de los planes. Además, incluye la estructura organizativa, las funciones y responsabilidades, las actividades de planificación, las normas, los sistemas de información, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos.

Continúa en la próxima edición

AUTORES

**Guillermo Díaz Povedano
Guillermo Díaz Serrano**

WEB

<http://www.terotecnic.com>



V Congreso Integral de Hidrocarburos y la XXV Exposición Latinoamericana del Petróleo LAPS 2015

La Cámara Petrolera de Venezuela y Grupo BG de Eventos invitan a participar en el V Congreso Integral de Hidrocarburos y la XXV Exposición Latinoamericana del Petróleo / LAPS 2015 que se realizará del 16 al 18 de junio del año en curso, en las instalaciones del Hotel Crowne Plaza Maruma y Palacio de Eventos de Venezuela, en la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia.

El más reconocido evento del sector de hidrocarburos en el país, cuenta con el apoyo institucional de Petróleos de Venezuela, S.A. El V Congreso Integral de Hidrocarburos se desarrollará, con la participación de los actores fundamentales de los sectores público y privado, en un esquema de Paneles de Discusión sobre los diferentes aspectos de la "Producción de Crudo y Gas en Venezuela" con el objetivo de potenciar soluciones tecnológicas y mejoras operativas que optimicen el desarrollo de la actividad productiva de los hidrocarburos.

Este año, la XXV edición de la Exposición Latinoamericana del Petróleo / LAPS espera reunir al mayor número de empresas expositoras que exhibirán su oferta de productos y servicios a visitantes especializados del sector y podrán establecer relaciones con expertos y líderes de contratación de la industria.

Esperamos nos acompañen en la mayor plataforma de intercambio del sector, dentro de un ambiente propicio para realizar importantes contactos e identificar nuevas oportunidades de negocio.

Para información sobre el V Congreso Integral de Hidrocarburos escribanos a eventos@camarapetrolera.org o comuníquese por los teléfonos (0212)794-1222 / 7916486 / 794-1352.

Para obtener información sobre la XXV Exposición Latinoamericana del Petróleo / LAPS 2015 diríjase a ventasmb@grupobgdeventos.com teléfono (0261)996-4307 / (0414)360-9744.

Caracas, 16 de marzo de 2015.

Evaluación Del Sistema De Gestión De Mantenimiento En Un Centro Del Almacenaje Y Transporte De Crudo Basado En Las Normas COVENIN 2500:93/3049:93

Empresas a nivel mundial en área de Petróleo y gas, tienen como finalidad la Exploración y Producción del petróleo y sus derivados, mediante la función de planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades; estas están enfocadas a las mejoras en el proceso que envuelve a la vida de los activos y su personal, de tal manera así poder sustentar los planes de crecimiento de la capacidad de producción. En una localidad de almacenaje y transporte de crudo, uno de los puntos focales es la mejora de la Gestión del Sistema de Mantenimiento, mediante la evaluación del sistema, para atacar las posibles desviaciones existentes de manera eficiente; disminuyendo a su mínima expresión los tiempos de respuestas de paradas no programadas con el fin de reducir costos, estrés laboral, aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos de bombeos.

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento se encarga de asegurar la operatividad de los equipos, de este modo reduce los riesgos de paradas imprevistas.

En este sentido la gestión del mantenimiento permite el control global de todas las actividades relacionadas con el mismo, tomando en cuenta los elementos que se involucran para asegurar que los equipos o sistemas del proceso se encuentren en funcionamiento por más tiempo, siempre que se aplique correctamente a un costo competitivo.

Esto significa un incremento importante de la vida útil de los equipos.

Por su parte, la empresa a través de su Departamento de Mantenimiento en el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo, ha comenzado cambios en su gestión actual para mejorar la respuesta de esta área de la organización, por considerar que administrar

recursos con bajos costos, reducir capital de trabajo e inversiones y poseer grandes activos fijos, no es la forma más idónea para perfilarse como una empresa competitiva en el mercado.

Esto constituye la razón fundamental para dimensionar y valorar la aplicación de un eficiente Sistema de Gestión de Mantenimiento.

El presente trabajo tiene como objetivo principal Evaluar el sistema de gestión de Mantenimiento de las salas de bombeo en el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo, con la finalidad de proveer a la empresa de un Plan actualizado y que le permita prestar un servicio de calidad, que tenga en cuenta el proceso y el rendimiento, así como indicadores que determinen el nivel de calidad que presta la organización.

Para el desarrollo de lo que aquí se planteó, el investigador se apoyó en la Norma Covenin 3049:93 y la 2500: 93, también en la matriz de criticidad.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el sistema de gestión de mantenimiento para las salas de bombeo en el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de mantenimiento de la empresa
- Evaluar los procesos de Mantenimiento en la Empresa a través de la Norma COVENIN 2500-93.

Antes de presentar el desarrollo de los objetivos se formara el grupo natural de trabajo para ello.

ESTRUCTURAR EL EQUIPO NATURAL DE TRABAJO (ENT)

Para efectos de la presente investigación, el equipo natural de trabajo se conformó con el personal del Departamento de Mantenimiento que debe atender el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo, tal como se muestra en la Figura N° 1.



Figura N° 1. ENT

DESARROLLO

A continuación, se presentaran los resultados obtenidos durante la investigación y el análisis que de los mismos, a través de las técnicas seleccionadas.

Descripción del Contexto Operacional de las Salas de Bombeo

El Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo, se encuentran ubicado en el estado Monagas y tiene una capacidad de bombeo aproximada de 800 barriles/día. Para ello cuenta con 12 tanques de almacenamiento y 3 salas de bombeo.

Cada sala de bombeo posee sus propios conjuntos de motor-bomba para realizar el transporte del crudo, así como la instrumentación, dispositivos eléctricos y mecánicos para su debido funcionamiento.

Según la observación directa y conversaciones con el personal, a continuación, se presenta el contexto operacional es mostrada en la Tabla N° 1.

Fase	Proceso Operacional
Fase 1	El crudo almacenado en los tanques está distribuido por nomenclatura como lo es MESA-PESADO-LIVIANO, siendo succionado por las bombas reforzadoras
Fase 2	Las bombas reforzadoras donde existen 7 equipos motor-bombas verticales y 2 horizontales, succionan el crudo a 5 Psi y se descarga a 30 Psi. La sala reforzadora trabaja en paralelo
Fase 3	El crudo bombeado por la sala reforzadora es enviado a la sala principal N 1 y N 2
Fase 4	Los equipos de bombeo de la sala N1 succiona el crudo a 30 Psi, para ser bombeado a 800 Psi, dicha sala es comprendida por 10 conjuntos motor – bombas
Fase 5	Los equipos de bombeo de la sala N2 succiona el crudo aproximadamente a 30 Psi, para ser bombeado a unos 960 Psi, dicha sala es comprendida por 6 conjuntos motor-bombas
Fase 6	La sala principal N1 y N2 trabajan en paralelo despachando el crudo a rebombeo N1.

Tabla N° 1. CONTEXTO OPERACIONAL

Según lo anterior, existen seis fases que definen el contexto operacional de la sala de bombeo, donde el crudo proveniente del Distrito Norte del país, este es bombeado hasta Rebombeo N1, para luego ser transportado hasta una Refinería.

Elaborar un Diagrama Entrada Proceso Salida (EPS)

Usando la información del contexto operacional de las salas de bombeo, fue posible elaborar el diagrama EPS (ver Figura N°2.), donde se indica la secuencia de eventos que ocurre en el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo.

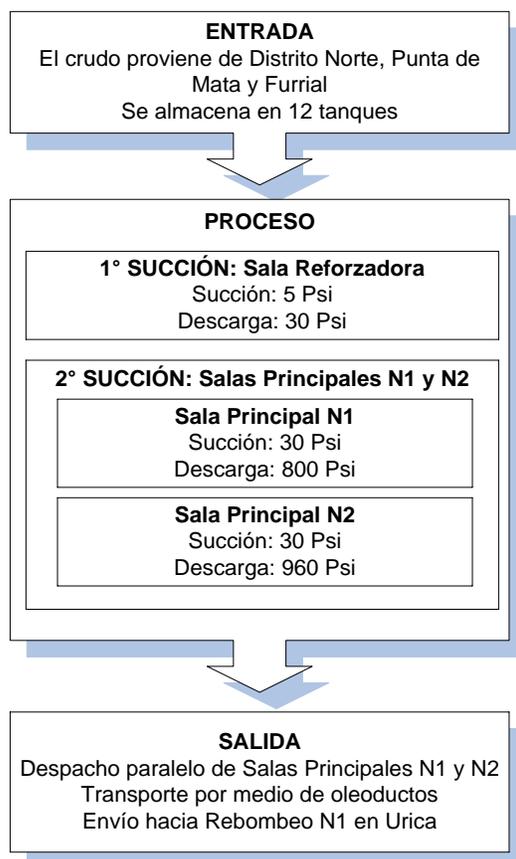


Figura N°2. Diagrama Entrada ProcesoSalida (EPS)

Este diagrama demuestra que la sala reforzadora es la que da inicio al proceso y de su operatividad, dependen las salas N°1 y N°2 que operan en paralelo.

Diagnóstico del Departamento de Mantenimiento en el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo

Existe un Departamento de Mantenimiento que se encarga de realizar las reparaciones de todos los equipos que posee la empresa, también tienen registros de fichas técnicas de cada uno de los equipos.

Por otro lado, las reparaciones que se realizan son controladas en un formato general y se cuenta con un plan de mantenimiento general al igual con procedimientos.



Las actividades rutinarias se realizan de acuerdo a la necesidad del equipo y los mecánicos realizan la corrección de las fallas una vez presentadas, cabe destacar que no se cuenta con stock de repuestos de los equipos involucrados en dicha empresa.

En resumen, el departamento de mantenimiento de la empresa, existe físicamente, posee personal requerido, cuenta con una documentación bastante limitada, pero no se lleva una buena gestión dentro del mismo.

APLICAR LA TÉCNICA FODA

El análisis FODA facilita la identificación de las mejores estrategias para la implementación del sistema de gestión de mantenimiento, ya que considera tanto los factores internos que se analizaron a través de la Norma Covenin 2500:93, como factores externos o del entorno donde se desenvuelve la organización.

A continuación, en la Tabla N° 2, se muestra la Matriz FODA y los factores internos y externos.

Tabla N° 2. Matriz FODA

<p>Matriz FODA para elaborar el Plan Estratégico del Sistema de Gestión</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>F1: Líneas de mando bien definidas</p> <p>F2: Se recolectan datos de tiempo de parada y reparación</p> <p>F3: Existe personal suficiente para ejecución de actividades</p> <p>F4: Existe motivación hacia la implementación de estrategias de mejora</p>	<p>DEBILIDADES</p> <p>D1: Cambios internos dentro de la estructura organizativa</p> <p>D2: Falta documentación para registro de información</p> <p>D3: Falta alineación de las estrategias hacia la mejora de las operaciones</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1: Existen los recursos para implementar nuevas estrategias</p> <p>O2: La alta gerencia apoya la realización de mejoras.</p> <p>O3: Existencia aliados de negocios interesados en ofrecer soluciones tecnológicas</p>	<p>ESTRATEGIA FO</p> <p>Definir indicadores de control de gestión (F2, F3, O2)</p>	<p>ESTRATEGIA DO</p> <p>Diseñar formatos de recolección de datos (D2, O1)</p> <p>Ofrecer capacitación al personal para el uso de nuevas herramientas de análisis de fallas (D3, O3)</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>A1: Estructura burocrática de la organización para aprobación y gestión de recursos</p>	<p>ESTRATEGIA FA</p> <p>Establecer los objetivos y metas en torno al mantenimiento de los equipos en salas de bombeo (F1, F4, A1)</p>	<p>ESTRATEGIA DA</p> <p>Elaborar el procedimiento de inspección, a fin de estandarizar esta operación (D1, A1)</p>

“Resumen Tabulado de las Entrevistas Estructuradas según la Norma Covenin 2500:93 el Centro de Almacenaje y Transporte de Crudo”

ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

La organización de mantenimiento está relacionada con la estructura de mando y sistemas de información disponibles en el departamento de mantenimiento, los cuales permiten la correcta ejecución de las actividades (ver Tabla N° 3 y Figura N° 3).

Principio Básico ^a	Valor Norma ^a	Valor Empresa ^a	% ^a
Las funciones y responsabilidades de mantenimiento están bien definidas. ^a	80 ^a	60 ^a	75 ^a
El personal de mantenimiento tiene la Autoridad y Autonomía suficiente para la ejecución de sus funciones. ^a	50 ^a	30 ^a	60 ^a
La organización de mantenimiento posee un Sistema de Información eficiente. ^a	70 ^a	50 ^a	71,4 ^a
Totales	200^a	140^a	70^a

Tabla N° 3. Organización del Mantenimiento

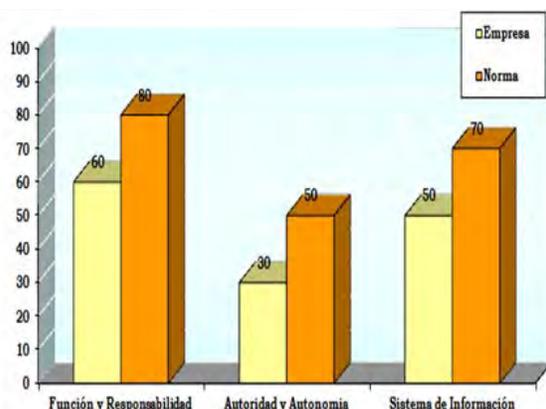


Figura N° 3. Organización del Mantenimiento

El principio básico Funciones y Responsabilidades tuvo un cumplimiento del 75% (60 de 80 pts), pues, a diferencia del resto de la organización, las funciones no están claras y existen algunos casos de personal operativo ejerciendo funciones supervisorias. Esta situación se presenta principalmente, porque han existido cambios internos dentro de la organización y no se han reflejado a nivel de estructura.

Con respecto al principio de Autoridad y Autonomía, su puntuación 60% (30 de 50 pts), pues las líneas de mando están especificadas, a pesar de existir personal operativo actuando como supervisores. En este punto, es evidente que existe solapamiento de funciones, al no estar alineados con lo establecido en la estructura organizativa.

En cuanto al Sistema de Información, obtuvo 71,4% (50 de 70 pts), pues no poseen flujogramas para establecer los pasos a seguir porque de hecho, la mayoría de la comunicación es verbal y no existe constancia escrita o electrónica de las acciones tomadas en torno al mantenimiento de los sistemas de bombeo.

A pesar de ello, cuentan con métodos para el procesamiento de la información porque se ha considerado importante el análisis de las fallas, a pesar de no mantener actualizados los datos.

En general, la Organización del Mantenimiento obtuvo una calificación del 70% (140 de 200 pts), considerándose un nivel regular debido a la falta de autoridad y autonomía del área de mantenimiento para realizar sus actividades, falta de claridad en las funciones y por no poseer métodos para el procesamiento de la información.

En este sentido, el área de mantenimiento debe considerar mejorar las líneas de mando y establecer documentación suficiente para el manejo de información relevante a la atención de las salas de bombeo.

PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Si bien es cierto que el departamento en estudio se encarga de mantenimiento, se escogió el área preventiva de la norma por ser la más relacionada. A continuación, se presentan los siguientes resultados en la Tabla N° 4 y Figura N° 4

Principio Básico [□]	Valor Norma [□]	Valor Empresa [□]	% [□]
Se determinan los parámetros de mantenimiento, aplicando método estadístico [□]	80 [□]	40 [□]	50,0 [□]
Se planifica para selección de equipos que requieren ser intervenidos. [□]	40 [□]	20 [□]	50,0 [□]
Las actividades son programadas e implementadas en forma racional. [□]	70 [□]	50 [□]	71,4 [□]
Existen los recursos para control y evaluación de las acciones de mantenimiento. [□]	60 [□]	30 [□]	50,0 [□]
Totales[□]	250[□]	120[□]	48[□]

Tabla N° 4. Planificación de Mantenimiento

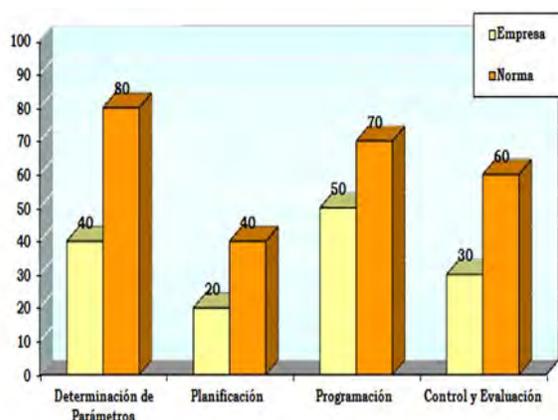


Figura N° 4. Planificación de Mantenimiento

En cuanto a la Determinación de los Parámetros, se obtuvo 50% de cumplimiento (40 de 80 pts).

En general, el departamento cuenta con estudio que permita determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetivos de mantenimiento, así como también, se realizan los cálculos estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.

A pesar de lo anterior, se evidenció no se llevan registros claros para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas. Por otra parte, en lo referente al predictivo, los registros de vibraciones en los equipos no son tomados ni registrados adecuadamente. Por otra parte, el personal de mantenimiento no está capacitado para realizar estas mediciones.

La Planificación obtuvo 50% de cumplimiento (20 de 40 pts), debido a que actualmente existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento, de aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva. Pero se evidenció que no existen fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.

La programación e Implementación obtuvo 71,4% (50 de 70 pts), porque la frecuencia de las actividades predictivas no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondiente, por lo tanto, las órdenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificarlas.

Por otra parte, se evidenció el apoyo de la organización que permita la implantación progresiva de nuevos programas, así como planes y políticas que mejoren las acciones actuales.

El Control y Evaluación obtuvo 50% (30 de 60 pts), ya que el departamento no cuenta con fichas o tarjetas donde se recojan la información básica de cada equipo inventariado y la forma en que se recopila información, no permite la evaluación del mantenimiento basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.

En general, la Planificación del Mantenimiento obtuvo un 48% de cumplimiento y lo ubica en un nivel Deficiente de aceptación, debido a la falta de registros claros para determinar parámetros de mantenimiento, inadecuada planificación de las acciones predictivas, falta de una frecuencia de inspección y en general, desconocimiento general sobre técnicas que faciliten la atención de los sistemas de bombeo.

PERSONAL DE MANTENIMIENTO

En el área Personal de Mantenimiento de la Norma Covenin 2500-93, se consideran como principios básicos de evaluación la cuantificación de las necesidades de personal, la selección y formación, y la motivación e incentivo. Los resultados se muestran en la Tabla N° 5 y la Figura N° 5.

Principio Básico	Valor Norma	Valor Empresa	%
Se realiza una gestión eficiente para cuantificar el personal necesario para la función de mantenimiento.	70	50	71,4
La organización realiza la selección y formación de personal de acuerdo a las descripciones de los puestos de trabajo.	80	40	50
La organización desarrolla estrategias de motivación e incentivo al personal de mantenimiento.	50	30	60
Totales	200	120	60

Tabla N° 5. Personal de Mantenimiento

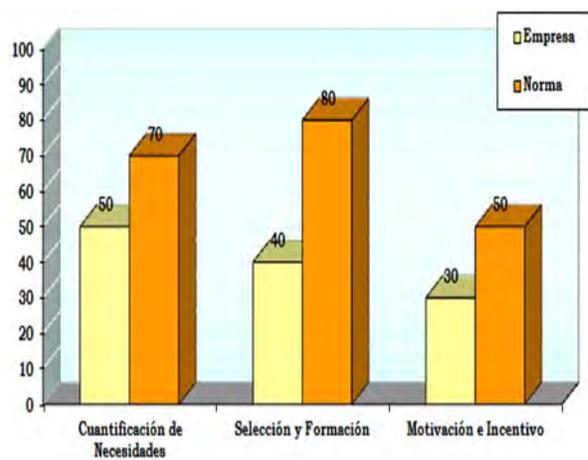


Figura N° 5. Personal de Mantenimiento

Sobre el principio de Cuantificación de las Necesidades del Personal, el cumplimiento fue de 71,4% (50 de 70 pts), pues la empresa se cuenta con datos precisos sobre la cantidad de personas que laboran en cada departamento, información que es manejada por el Departamento de Personal, en la Gerencia de Administración y Finanzas.

Se debe señalar, en este Departamento se cuenta con los datos personales de cada trabajador, su experiencia laboral, grado de instrucción y cursos realizados. La deficiencia de este principio básico se presenta porque en el Departamento de Mantenimiento no existen formatos para la identificación del personal requerido por actividad a ejecutar.

Esto bien se puede recabar en una orden de trabajo o de servicio, pero en el área, la planificación y ejecución de las actividades no dejan ningún registro.

En lo que respecta a la Selección y Formación el cumplimiento fue del 50% (40 de 80 pts), se puede afirmar que estos procesos no se ejecutan con mucha frecuencia, pues el Departamento de Mantenimiento cuenta con el mismo personal desde hace varios años, pero cuando es requerida la contratación, esto ocurre principalmente para las áreas operativas y en cargos como mecánicos y electricistas.

A pesar de esto y existir descripciones de cargo y procedimientos de selección, están establecidas las competencias esperadas para la selección del personal entre los posibles candidatos, siendo el Superintendente de área el encargado de esta evaluación.

La Motivación e Incentivos obtuvo 60% (30 de 50 pts), pues se realiza a través de la asignación de responsabilidades en el trabajo, generando líderes de equipos de trabajo y, a pesar de no ser supervisores, se le considera como tal.

No se puede perder de vista el hecho de que la empresa no se encuentra en crecimiento, por lo que no se evidencia la creación de nuevos cargos o vacantes.

La estimulación a través de cursos no es común, pues no se adquieren nuevas tecnologías o se adoptan procesos nuevos para la ejecución del trabajo.

El área de Personal de Mantenimiento, obtuvo

un cumplimiento del 60%, lo cual lo ubica en un nivel regular.

Esto se debe principalmente porque no se han establecido las necesidades de adiestramiento y capacitación para el personal operativo, en especial en lo relacionado a técnicas de identificación y análisis de fallas, metodologías de medición de vibraciones y cualquier herramienta que pueda considerarse positiva en la disminución de las paradas en los equipos de las salas de bombeo.

A continuación en la Tabla N° 5, se presenta el resumen de las entrevistas realizadas, usando para ello, la Ficha de Evaluación contenida en la Norma Covenin 2500:93.

Tabla N° 5. Ficha de Evaluación de la Norma Covenin 2500:93

AREA	PRINCIPIO BÁSICO	PUNTAJE		PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO									
		NORMA	EMPRESA	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	60										
	AUTORIDAD Y AUTONOMÍA	50	30										
	SISTEMA DE INFORMACIÓN	70	50										
	TOTAL (1)	200	140										
PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO	DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS	80	40										
	PLANIFICACIÓN	40	20										
	PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	70	50										
	CONTROL Y EVALUACIÓN	60	30										
TOTAL (2)	250	140											
PERSONAL	NECESIDADES	70	50										
	SELECCIÓN Y FORMACIÓN	80	40										
	MOTIVACIÓN E INCENTIVO	50	30										
	TOTAL (3)	200	120										
TOTAL (1+2+3+4)		650	400										
PUNTAJACIÓN:													
PORCENTAJE GLOBAL:												61,5%	

Los resultados anteriores, colocan al Departamento de Mantenimiento en una posición Regular según la escala de aceptación establecida en los aspectos mencionados en la Norma Covenin 2500:93.

Esto se debió principalmente a la falta planes estructurados para la inspección de las salas de bombeo y los aspectos estratégicos que deben orientarlos, así como estrategias combinadas que incluyan al personal de mantenimiento y la alta gerencia para asegurar el cumplimiento de las horas operativas de estos equipos y por ende, sus cuotas de producción.

CONCLUSIONES.

- Luego de la aplicación de la Norma Covenin 2500:93, se obtuvo un puntaje global de 61,5%, podría catalogarse la organización con respecto a la norma como REGULAR.
- Las áreas consideradas satisfactorias de acuerdo a la evaluación son la de mantenimiento programado con 80% y organización de mantenimiento con 70%.
- Las áreas en estudio por la norma Covenin 2500:93 en su gran mayoría oscilaron entre el 53% y 68%, dado estos resultados se debe dar mayor eficiencia organizacional tanto en la gerencia de mantenimiento como al personal ejecutor con la finalidad de encontrar un equipo de mantenimiento con alta organización en función del mantenimiento.

RECOMENDACIONES.

- Para obtener un resultado de excelencia con la evaluación de la norma covenin 2500:93 se debe tener mejoras continuas en la capacidad

de la empresa en lo que respecta al mantenimiento; analizando su organización en función del mantenimiento, competencia del personal y planificación que competa aspectos funcionales de la organización.

- La gerencia debe garantizar todos los insumos necesarios para que exista una buena gestión de mantenimiento y una buena planificación.
- En busca de la excelencia del mantenimiento programado en la evaluación de la norma covenin 2500:93; es necesario que la organización de mantenimiento cuente con una infraestructura, procedimientos para la acción de mantenimiento y estudios previos para determinar la carga de trabajo.
- La mejora continua en la organización del mantenimiento se puede ver reflejada si se parte de las siguientes premisas, las funciones de mantenimiento bien establecidas, que posea organigrama organizacional, funciones de cargos definidos y los recursos necesarios para cumplir los objetivos planteados.

AUTORES:

Ing. Leonardo Méndez
Ingeniero de mantenimiento.
Salasleo@hotmail.com

Ing. Omar pinto
Ingeniero de petróleo y mantenimiento.
Omar.jose.pinto@gmail.com

Ing. Luigi Rondón
Ingeniero Mecánico.
Luigi_1387@hotmail.com

Ing. Gerardo Zambrano
Ingeniero de mantenimiento.
Gzambrano1985@hotmail.com



Las Cláusulas Contractuales para la Adquisición de Activos.

Como lo comentamos en el ejemplar de la revista Año 1, Nº 5 relacionado con El Costo Psicológico, Las Fallas y sus Consecuencias son el dolor de cabeza de cualquier gerencia preocupada por la máxima efectividad y seguridad en la operatividad de sus activos. Igual aparece este Costo Psicológico debido a la gran responsabilidad que se tiene -durante la negociación, la ingeniería, procura y construcción (IPC)- al momento de iniciar con las primeras conversaciones para adquirir activos: sean equipos, instalaciones, sistemas, obras o plantas llave en mano cualquiera. No contemplar en el documento origen de la compra un buen diseño de unas cláusulas contractuales para adquisición de estos activos, sin lugar a equivocarme afectará su confiabilidad con resultados negativos

irreversibles, cuantificables o no. Es importante resaltar que esta estrategia debe realizarse no tan sólo para una empresa o consorcio privado, sino también, para un gobierno que por medio de los llamados programas o convenios de cooperación entre países, se adquieren activos. En otro orden de ideas, hoy día, por poner un ejemplo el Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela, a través de países como China, Rusia, Irán y Cuba ha venido adquiriendo endeudamientos y desembolsos de grandes cantidades de dinero equipamiento para cubrir necesidades de servicios de la población, de logística y defensa, que si bien es cierto son tan necesarios, también es muy cierto que deberían cumplir con las condiciones mínimas de "Cláusulas Contractuales" que garanticen que la inversión que se vaya a hacer no se pierda, tales

son los casos: sistema eléctrico (generación distribuida), plantas llave en mano, equipos de salud para la dotación de hospitales, red ferroviaria, tractores y vehículos tanto chino como iraníes, por decir algunos. Sería importante saber si aun cuando no tenemos información de estos acuerdos, algunos de estos activos de alta inversión están bajo la ley modelo de la COMISIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO MERCANTIL INTERNACIONAL (CNUDMI, 1994) y la Guía Jurídica para la redacción de Contratos Internacionales de Construcción de Instalaciones Industriales (1987). Ahora pregunto: ¿Se elaboraron estas cláusulas contractuales para la adquisición de estos activos que por obligación deberían existir?

Ahora bien, si nos preguntamos ¿Por qué fallan los activos?, esto puede ser el resultado principalmente de: una gestión de mantenimiento inadecuada en cuanto al recurso humano, mala calidad de los materiales, mala ejecución de los trabajos, mala operación, falta o inadecuadas, políticas de intervenciones, mala calidad o ausencia de herramientas, improvisaciones, sabotajes, causas externas, o “políticas inadecuadas al momento de definir durante la Ingeniería, procura y construcción (IPC) las “Cláusulas Contractuales” para adquisición de sistemas, instalaciones, equipos u obras”. No tomar decisiones acertadas y oportunas al momento de iniciar una inversión, inevitablemente traerá como resultado situaciones indeseables durante la operación, tal es el caso de un impacto negativo cuantificable o no sobre los procesos como se dijo al principio. Decimos cuantificable o no, porque de fallar un activo puede causar accidentes, impactando considerablemente la vida de las personas. Cuando falla un activo podemos recuperar una producción, siempre que el proceso no sea de flujo continuo; podemos restablecer la operatividad a través de una nueva inversión, pero una vida humana o daño al ambiente no se puede recuperar. Hay evidencias de sistemas, instalaciones equipos u obras que al fallar han ocasionado daños

incuantificables a la flora y fauna, tardando años en recuperarse el equilibrio del ecosistema, y porque no decirlo, de la calidad de vida.

Cuando hagamos una inversión “Llave en Mano”, estableciendo las Cláusulas Contractuales y adquiramos todo lo necesario para operar sin ningún problema o con interrupciones aceptables la operatividad de un equipo, sistema instalación u obra, debemos considerar principalmente el manual de operación y mantenimiento, dependiendo del país de origen, por ejemplo: (español e inglés), y contenido de: la ingeniería de proceso, pipe and instruments diagrams (P&ID), diagrama de bloques, diagramas de banderas, diagramas de procesos, diagrama de planta (layout), la ingeniería de detalle compuesto de: ingeniería civil, mecánica, eléctrica, instrumentación, servicios industriales; además de: licencias, normalizaciones, maquetas, mímicos, ensayos, pruebas, garantías adicionales, etc. Asimismo deberíamos tener:

- Planos de detalles del activo.
- Procedimiento de despiece, con los números de partes respectivos.
- Guías de detención de fallas “Trouble Shooting”.
- Frecuencias de intervenciones preventivas, o protocolos de mantenimiento.
- Stocks de repuestos consumibles y críticos, para utilizarlos durante el periodo de garantía de operación de la planta o equipamiento, así como también para algunos repuestos; y dependiendo de sus características, la manera de almacenarlos.
- Condiciones de seguridad para la operación y el mantenimiento.
- Procedimientos técnicos de intervenciones tanto para mantenimiento preventivo, predictivo como correctivo.
- Herramientas especiales de soporte al mantenimiento de ser necesarias.
- Fianzas o garantías nacionales e internacionales en caso de incumplimiento del convenio de compra.
- Formatos para la captura de información,

necesarios para la toma de decisiones.

- Además de todo lo anterior, debemos contemplar:
- El adiestramiento al personal que va a operar y mantener la planta.
- La garantía de los repuestos durante la vida útil del activo.
- Visitas para entrenamiento a los sitios donde estén operando los equipos que vayamos a adquirir, con la finalidad de conocer y constatar su efectividad; e indudablemente, dependiendo de la gran inversión que se vaya a realizar, el servicio postventa en el territorio nacional de algunos activos críticos.

Existe otra consideración que no podemos pasar por alto, y es la relacionada con los aspectos legales y leyes nacionales e internacionales. Un ejemplo para imaginar esta situación podría ser: adquirir una línea de producción de un producto traída de cualquier país donde existe un clima extremadamente diferente a otro, tropical o caribeño como el nuestro. Al instalar esta línea de ensamblaje, las personas van a requerir de ventilación para un confort, que no es necesario en el país de origen por características climáticas. Posiblemente la alta gerencia tendrá que invertir una suma considerable en aires acondicionados para permitir que exista un espacio agradable para el trabajo. De no hacerlo, se corre el riesgo de que el organismo que vela por la higiene, salud y seguridad laboral de un país cierre la planta, ocasionando una paralización del proceso productivo; y por consiguiente, una pérdida de dinero.

Recientemente, tuve la oportunidad de realizar un trabajo en una planta traída dentro del marco de un convenio gubernamental, y pude observar que el tipo de sillas a utilizar en la línea de producción no tenía espaldas ni apoyabrazos. Mantener personas sentadas ocho horas ensamblando productos violaría la normativa legal del país. En este caso se tuvo que reemplazar todas las sillas.

Otro ejemplo a comentar, es la inversión que se ha hecho para ubicar plantas a orilla del mar, que a la vuelta de pocos años la corrosión ha acabado con ellas. Esto se debió a que el clima del país de origen no era agresivo como el nuestro. Igualmente sucede con armamento de guerra traído de países donde la temperatura es muy baja. La ubicación de estos aparatos a orilla del mar ha ocasionado que el fenómeno de la corrosión poco a poco afecte su operatividad y aumente la probabilidad de fallas.

Una experiencia exitosa y que debe servir como ejemplo, fue la llevada a cabo en su inicio por La Compañía Metro de Caracas tanto para la red de transporte subterráneo como para la superficial Metrobus, de la cual tuve la oportunidad de ser parte en su momento como la de tantas otras. Sería importante conocer si el Gobierno Nacional actual de La República Bolivariana de Venezuela adquirió o está adquiriendo todo este equipamiento de diferente índole dentro de los convenios entre países con las garantías que se requieren, de lo contrario, nos encontraremos próximamente con un gran cementerio de chatarra y una cuantiosa pérdida de dinero de la que alguien debe responsabilizarse, esto, sin contar con la gran frustración y que nos dejará a quienes apostamos al progreso del país.

AUTOR:
Brau Clemenza

PREDICTIVA21

www.predictiva21.com

● ANUNCIA CON NOSOTROS