

METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INSPECCION BASADO EN RIESGO

Mario Solari, Luciano Domínguez
CTI Consultores de Tecnología e Ingeniería S.R.L.

ABSTRACT

Siempre existe un cierto riesgo para la seguridad ambiental y salud ocupacional asociado con la operación de plantas que involucran procesos peligrosos. ¿Es posible producir u operar con alta calidad, con bajo precio, con rapidez y además con seguridad?. La respuesta es afirmativa si se emplea un adecuado sistema de gestión de riesgos capaz de maximizar seguridad, confiabilidad, y disponibilidad y minimizar costos.

Un Sistema de Gestión del Riesgos es una aproximación a la gestión basada en la identificación y control de aquellas áreas y eventos que tienen el potencial de causar cambios no deseados en los procesos o productos. Con su implementación se tiene una metodología de trabajo que permite una utilización racional de los recursos, minimizándose el riesgo a que se materialicen consecuencias humanas, ambientales, sociales, tecnológicas y económicas indeseables.

El RBI es un sistema que puede integrar herramientas estratégicas de gestión tales como análisis de riesgo, análisis de los modos de falla, desarrollo de planes de inspección basados en riesgo, evaluación de los ensayos, decisión de las acciones de mantenimiento empleando una lógica que prioriza seguridad, justifica económicamente las acciones correctivas y utiliza un fuerte background tecnológico fundado en la determinación de la aptitud para el servicio y vida remanente, y en los análisis de falla.

La metodología de gestión de riesgos que se propone incluye junto con las acciones estratégicas predictivas y preventivas las tácticas de mantenimiento reactivo para controlar eventuales fallas, diagnosticar sus causas por medio de los análisis de fallas y definir las acciones correctivas para minimizar los riesgos.

El sistema es capaz de evaluar, cuantificar y controlar los riesgos de ingeniería y proponer acciones correctivas capaces de minimizarlos. Considerando que aproximadamente un 20% de los equipos pueden tener asociado un 80% del riesgo, se emplea una evaluación de criticidad para priorizar las acciones y optimizar el empleo de los recursos para inspección aplicándolos prioritariamente a aquellos equipos de alto riesgo. Como beneficio adicional, se cuenta la posible reducción de las primas de los seguros como consecuencia de la aplicación de estas metodologías, que cumplen con los requerimientos de normas y reglamentaciones legales aplicables, contribuyendo a reducir los montos de las inversiones en seguridad.

INTRODUCCION:

La clave: Integración de herramientas de gestión y tecnológicas

Esta integración debe consolidarse con un grupo humano de alta calificación y experiencia que integre estrategias de gestión del mantenimiento con un amplio manejo de “Know How” referido a tecnología de calidad, como por ejemplo:

Inspección, selección de materiales, procesos y procedimientos de fabricación (soldadura, fundición), cálculo mecánico, determinación de integridad estructural y vida remanente así como análisis de falla.

¿Cómo identificar los peligros?

Primero se debe definir el sistema que será evaluado, para luego poder identificar los peligros potenciales asociados. Algunos de los peligros están asociados con procesos de acumulación y liberación de energía. Por ejemplo, un recipiente un fluido a alta presión, fluidos reactivos químicamente, una región sísmica, la acción de choques externos, etc. Las técnicas de identificación de peligros empleadas incluyen FMEA, FMECA, HAZOP, e IBR (RBI)

Al riesgo se lo interpreta como el producto entre la probabilidad (o frecuencia de ocurrencia) y las consecuencias (o severidad) de un peligro. Limitándose su alcance a un ambiente específico y durante un período de tiempo determinado.

Luego se deben definir los escenarios peligrosos posibles, evaluar la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias de cada escenario. Esta información permite elaborar un ranking de criticidad de las instalaciones, para luego determinar los cursos de acción para minimizar los riesgos.

DESARROLLO:

¿Cómo manejar las incertidumbres?

Un sistema constituido por una planta industrial, el personal (cultura), sus equipos de procesos y control, flujo de materiales e información, el medio ambiente, etc. resulta ser un sistema de alta complejidad.

Algunos subsistemas que lo integran pueden ser descriptos en forma determinista mientras que otros no.

Para los sistemas estables es correcto hacer modelos deterministas, pero si hay inestabilidades los modelos deben basarse en la teoría probabilística.

Actuamos en un mundo complejo, construido sobre redes críticas que actúan como cajas de resonancia ante cualquier perturbación local importante.

Se pueden presentar los siguientes tipos de discontinuidades durante la evolución de los sistemas

Accidentes / fallas

Crisis

Rupturas

La reacción humana frente a estas incertidumbres es la indecisión o miedo.

Tenemos conciencia de que lo impensable e improbable sorprendentemente también suele ocurrir. Para incorporar las incertidumbres en el análisis, las tecnologías más avanzadas aplicadas a la inspección y mantenimiento de instalaciones para la industria petrolera están basadas en la evaluación del riesgo.

Para que un sistema de inspección este basado en riesgo se debe utilizar una metodología apta para tomar decisiones aun cuando los datos sean inciertos o insuficientes.

No se pretende tener una herramienta para “adivinar” el futuro del sistema sino desarrollar la capacidad de “leer la realidad” para transformarla adecuadamente por medio de acciones concretas, que pueden involucrar la decisión tanto la reparación, recambio, rediseño, monitoreo o continuar operando hasta la rotura de un componente.

¿Qué normativa o información sustenta este Sistema?

El ámbito normativo en el que se inserta la metodología propuesta sigue los lineamientos de la ISO 9000 para la gestión asociada con la calidad del producto y servicios, Los riesgos ambientales son considerados por la ISO 14000 y los riesgos vinculados con la seguridad, higiene y salud ocupacional están contemplados en la OSHA 18800. En particular el sector petrolero norteamericano ajusta sus requerimientos a lo determinado en forma mandatoria por OSHA (“Process Safety Management” (OSHA 29 CFR 1910.119).-U.S. Occupational Safety and Health Administration).

Esta regulación requiere, para las plantas que involucran procesos peligrosos:

“Los empleadores deben realizar un análisis inicial de peligros en los procesos cubiertos por esta norma....”

“El análisis de los peligros de un proceso debe ser apropiado a la complejidad del mismo y debe identificar, evaluar, y controlar los peligros involucrados con el proceso...”

¿Qué se entiende por un sistema de Inspección Basado en Riesgo?

IBR (RBI) permite evaluar cualquier combinación de los siguientes riesgos para tomar decisiones concernientes a cuando, donde y cómo inspeccionar una planta de procesos:

- Riesgo para los empleados que trabajan en la planta
- Riesgo para la comunidad
- Riesgo a la interrupción del negocio
- Riesgo de daño al ambiente

El propósito de un programa de inspección es definir y realizar aquellas actividades necesarias para detectar el deterioro en servicio de los equipos antes de que se produzcan las fallas.

El programa de inspección debe sistemáticamente identificar:

- ¿Qué tipo de daño se produce?
- ¿Dónde debe buscarse?
- ¿Cómo puede detectarse (Técnica de inspección)?
- ¿Cuándo o con qué frecuencia debe inspeccionarse?

Un programa de inspección está basado en riesgo cuando se emplea una metodología capaz de sustentar la toma de decisiones aún cuando se cuenta con datos inciertos o incompletos.

El sistema tiene una función predictiva, que intenta determinar la evolución más probable del comportamiento tanto de un conjunto de equipos (unidad, planta) como de un equipo particular, y una función proactiva destinada a decidir acciones correctivas de reparación, rediseño, reemplazo, inspección de los equipos, así como la decisión de continuar en operación hasta la rotura.

Finalmente, la implementación del sistema permite elaborar un conjunto de documentos que incluyen un ranking de criticidad de equipos, la evaluación del sistema de gestión de riesgos, los procedimientos de inspección para la detección de diversos tipos de daño, los planes de inspección específicos por equipo y planes de inspección genéricos para equipos debajo riesgo, procedimientos para evaluar los resultados de las inspecciones y ensayos, procedimiento de decisión para las acciones correctivas, procedimiento de justificación económica de las acciones correctivas.

Esta documentación se puede integrar en una base de datos y se articula por medio de un software que permite la permanente actualización del sistema dentro de un marco de mejora continua.

Un conjunto de indicadores de gestión permite el seguimiento de lo actuado.

La implementación del sistema contribuye a optimizar los planes de mantenimiento de manera de permitir minimizar costos maximizando seguridad, disponibilidad y confiabilidad.

CONCLUSIONES

La aplicación del sistema IBR permite:

- Capacitar al personal en las modernas estrategias de inspección
- Evaluar el sistema de Gestión de Riesgos
- Elaborar un ranking de criticidad basado en riesgo de los equipos y mantenerlo actualizado
- Elaborar Procedimientos genéricos de Inspección
- Evaluar los modos de falla más probables y los tipos de daño asociados.
- Seleccionar las técnicas de END apropiadas para determinar cada tipo de daño
- Establecer los Planes de Inspección por equipo fijando frecuencia y efectividad de la inspección.

- Evaluar los resultados de los ensayos que surjan de la aplicación de los Planes de Inspección por equipo
- Decidir en forma apropiada las acciones correctivas a partir de datos inciertos o incompletos: Rediseño, reparación, recambio, acciones de mitigación, etc.
- Minimizar los riesgos de la operación de plantas industriales,
- Minimizar los costos de inspección,
- Incrementar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos
- Incrementar la seguridad de la planta.

BIBLIOGRAFIA:

“Management of Process Hazards” API RP 750 API.

“Risk – Based Inspection” American Petroleum Institute, API 581, Recommended Practice, First Edition, May 2000.

“Fitness - For - Service”- RP 579, American Petroleum Institute, API, Recommended Practice, First Edition, January 2000.

“Risk Based Design” by M. Solari, Chapter 2, Part I “Design Principles”, “Handbook of Mechanical Design Based on Material Composition”, Ed. G.Totten, K. Funatani and L. Xie, to be published by Marcel Dekker USA, 2003

·CURSO ASME: “INSPECCION BASADA EN RIESGO” – Un sistema integrado de análisis de riesgo, determinación de vida remanente y análisis de fallas de instalaciones industriales. (API 581 y API 579), M. Solari (Instructor Autorizado ASME)