

Asegurando buenas operaciones: Ingeniería de Confiabilidad.

Por: Nayeli Sarai Luna Rojas

Es indiscutible que la ingeniería ha venido transformando el mundo a través de los años, ya que esta busca generar creaciones técnicas para resolver problemas de la humanidad, facilitando y optimizando sistemas y procesos.

Hoy en día se escucha la palabra ingeniería aunada a la palabra confiabilidad, esto se debe a que, las necesidades actuales de cualquier empresa u organización requieren de análisis y técnicas que les permitan optimizar y maximizar la rentabilidad de sus procesos de producción; que aseguren la mantenibilidad de los activos, tales como: calidad de diseño, tecnología utilizada, complejidad técnica, frecuencia de fallas, manejo de inventarios, costos de mantenimiento preventivo/correctivo, costos operacionales, niveles de accesibilidad, etc.

La confiabilidad da la posibilidad de identificar factores que inciden en el cumplimiento de metas y oportunidades de mejora; y pronosticar las posibilidades de fallas o inconvenientes. Ésta no solo se va encontrar inmersa en procesos industriales si no también involucra factores subjetivos como el pensamiento y talento humano, para tomar decisiones con amplia confiabilidad. Simplemente para asegurar buenas operaciones en cualquier aspecto, la ingeniería de confiabilidad permite estudiar el comportamiento de los productos durante su desarrollo y durante su vida útil.

Fundamentos, ¿Qué es la ingeniería de confiabilidad?

Antes de conocer y de entender el concepto de Ingeniería de Confiabilidad, es importante se retome y refresque que es ingeniería y confiabilidad de manera separada.

Confiabilidad.

Esta palabra logra expresar cierto grado de seguridad de que *un dispositivo o sistema opera exitosamente en un ambiente específico durante un cierto período* (Fundación wikipedia Inc., 2013). Esta concepción tuvo sus orígenes en la tecnología militar y espacial; de ahí la confiabilidad se expresa sin en términos cuantitativos, lo que la convierte en un parámetro del diseño de un sistema que busca disminuir y combatir otros parámetros tales como costo y funcionamiento.

Ingeniería.

Una de las mejores concepciones para denominar a la ingeniería, es la propuesta por Emilio Rosenblueth (destacado ingeniero del siglo XX en México), describiéndola de la siguiente manera: *“La ingeniería es una profesión...En cuestión del arte su propósito es la expresión; en la ciencia el acercamiento a la verdad; en una técnica el servicio al cliente, y en una profesión el servicio a la sociedad”* (Que es la Ingeniería, 2008). Otros autores la definen como *“la probabilidad de que una unidad de producto se desempeñe satisfactoriamente cumpliendo con su función durante un periodo de tiempo diseñado y bajo condiciones previamente especificadas”* (Acuña Acuña, 2003). Sin duda alguna después de lo descrito anteriormente, se entiende que la confiabilidad requiere de conocimientos técnicos, técnicas, manuales, y de habilidades; teniendo en cuenta que sus

bases deben ser conocimientos distintos e innovadores, ya que cualquier problema siempre será diferente.

¿Qué es Ingeniería de Confiabilidad?

La Ingeniería de Confiabilidad es aquella que *se concentra en procesos de eliminación de fallas a través del uso de diversas herramientas analíticas que permitan mejorar procesos, actividades, recursos, diseños y otros, dentro de las tácticas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo* (SPM Ingeniería en Mantenimiento, s/f).

Además esta ingeniería se encuentra apoyada de otras disciplinas para asegurar buenas operaciones en el ámbito donde se encuentre, tales como: el diagnóstico de fallas de materiales y equipos, estudios pro-activo e integrados de equipos procesos y sistemas, estadísticas, modelos, etc. como base fundamental del mantenimiento.

Igualmente con esas herramientas proporciona las bases para calcular la probabilidad de un no correcto funcionamiento de un sistema, con el objetivo de establecer *una función de ingreso que obligue a optimizar los procesos evaluando su Confiabilidad Operacional para así estimar la real conveniencia económica de un cambio en la forma de gestionar o de una nueva iniciativa de inversión* (Arata Andreani, s/f).

Alcances y objetivos para asegurar buenas operaciones.

Para asegurar buenas operaciones en cualquier organización, negocio u empresa, la ingeniería en confiabilidad tiene como objetivo primordial elevar la confiabilidad, válgase la redundancia, de los activos buscando aumentar su disponibilidad, y mejorar la rentabilidad del negocio.

Objetivos:

La Ingeniería de la Confiabilidad se enfoca en alcanzar (O'Connor, 1989):

- Prevenir, disminuir y reducir la frecuencia de fallas a través la aplicación de conocimientos de ingeniería.
- Corregir e identificar las causas de las fallas repetitivas o catastróficas.
- Definir métodos para minimizar las fallas que no se han identificado o corregido sus causas.
- Analizar los datos y Aplicar técnicas para estimar la confiabilidad en nuevos diseños.

¿Cómo estimar la confiabilidad de un sistema?

Esta Ingeniería aplica Confiabilidad Operacional, como parte de un proceso de mejora continua, para incorporar de manera fácil herramientas avanzadas de diagnóstico, metodologías de confiabilidad y uso de nuevas tecnologías para la búsqueda optima de planificación y la toma de decisiones. Es por ello, que es necesario la estimación de la confiabilidad o la probabilidad de fallas, donde es común encontrar dos métodos:

Estimación Basada en Datos de Condición: Muy utilizada para equipos estáticos, que presentan patrones de “baja frecuencia de fallas” y por consecuencia no se tienen datos históricos, información almacenada o un historial de fallas; que permita algún tipo de análisis estadístico.

Estimación Basada en el Historial de Fallas: Bastante aplicado para manejar equipos dinámicos, ya que estos suelen tener una elevada o alta frecuencia de fallas; comúnmente

facilitan y permiten el almacenamiento de un historial de fallas que hace favorecen realizar un el análisis estadístico.

Fases de la confiabilidad.

La ingeniería de confiabilidad aplicada al sistema de un producto o servicio, se puede determinar o estimar por medio de las siguientes fases (Acuña Acuña, 2003):

1. *Definición de objetivos y requerimientos de confiabilidad:* Es llevada a cabo por un equipo global en el que interviene el cliente, a través del mercadeo, y el proceso; considerando limitaciones tecnológicas e ingenieriles de materiales y maquinas.
2. *Desagregación del producto o proceso en componentes, estimando la confiabilidad para cada uno:* El producto o proceso se divide en sus componentes, y estos en partes; todo con la finalidad de obtener el valor de la confiabilidad a nivel micro de cada uno.
3. *Predicción de la confiabilidad del producto en base de la confiabilidad de los componentes:* Se combinan todas las confiabilidades de los componentes para dar valor a la confiabilidad del producto o proceso completo. Es una estimación complicada y utiliza la teoría de probabilidades.
4. *Análisis del producto o proceso con el fin de determinar fortalezas y debilidades, para mejores oportunidades:* Ya determinada la confiabilidad, durante el diseño, se estudian las fallas durante la manufactura y vida útil; siendo estas excelentes agentes para detectar debilidades que permitan mejorar el producto o proceso.

Aspectos que envuelve la confiabilidad.

Los tipos de fallas.

Las fallas pueden ser completas o parciales, pero si observan con respecto al tiempo como función y falla, se convierte ya sea en una falla catastrófica ó por degradación. Las catastróficas se caracterizan por la combinación de fallas completas y fallas repentinas o por separado; y las fallas por degradación son fallas de corrimiento (Rivera Mejía, s/f).

Falla completa: Es la falla resultante de la desviación de características fuera de los límites especificados, ocasionando una completa carencia de la función requerida. *Falla repentina:* Falla que no puede predecirse o anticiparse es similar a una falla aleatoria cuya tiempo de ocurrencia impredecible. Este tipo de falla se subdivide en falla marginal (parcial y repentina). *Falla gradual:* Anticipada por un previo análisis. *Falla parcial:* Es el resultado de la desviación en características fuera de los límites especificados pero no tales como causar completa pérdida de las funciones requeridas

Curva característica de la vida de un producto.

La curva de ciclo de vida, se encuentra segmentada en tres momentos donde ocurren las fallas, que se describen a continuación:

Causas de falla durante periodo infante: Estas pueden ser provocadas por uniones ó sellos pobres; uniones de soldadura pobres; conexiones pobres; superficies contaminadas o sucias; Impurezas químicas en metales o aislantes; o posición incorrecta de partes. *Causas de falla durante el periodo de vida útil:* Estas pueden ser generadas por esfuerzo de un sistema fuera de lo especificado; ocurrencia de cargas aleatorias más altas de lo esperado; defectos que se escapan de los métodos de detección; errores humanos en el uso; fallas de aplicación

ó aplicaciones inadecuadas; abuso; causas inexplicables; o lo más ingenuo "Porque Dios quiso". *Causas de falla durante el periodo de fin de vida:* Estas pueden ser corrosión u oxidación; rotura o fuga de aislantes; fricción o fatiga; y rompimiento en plásticos.

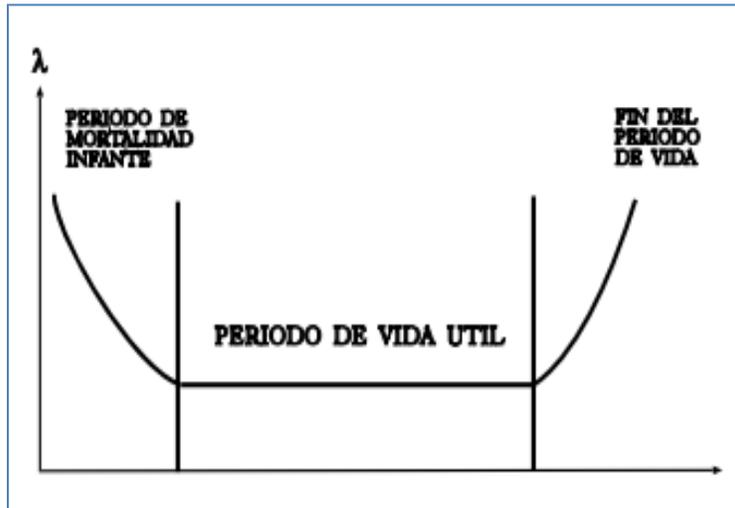


Fig.1. Curva característica de la vida de un producto. Fuente: (Rivera Mejía, s/f).

Beneficios de la Ingeniería en Confiabilidad.

Son muchos los beneficios que ofrece la ingeniería en confiabilidad, ya que es una plataforma que permite realizar diagnósticos integrales con la información que se tenga de un equipo, ya sean los datos históricos, datos de condición o datos técnicos.

Entre otros aportes, facilita hacer un seguimiento al estatus de fiabilidad y riesgo de los equipos, subsistemas y sistemas, favoreciendo la tomar las decisiones asertivas en el momento adecuado. Igualmente contribuye en comparar el costo relativo a una acción de mantenimiento contra el nivel de reducción de riesgo o mejora del desempeño de una acción.

Otra particularidad es que minimiza y muchas veces mitiga los riesgos previsibles (en cuanto a productividad, seguridad, ambiente, y reputación) con la implantación de técnicas de Confiabilidad. Los principales beneficios de la ingeniería de Confiabilidad se sintetizan en:

- Cumplir con las expectativas de los clientes respecto a la funcionalidad y la vida útil.
- Disminuye riesgos previsibles del funcionamiento de los equipos y peligros para la salud.
- Aumenta la disponibilidad de los sistemas disminuyendo las tasas de fallas y los tiempos fuera de servicio.
- Facilita alcanzar los objetivos de producción, mejora la comercialización de los productos y evita el uso de las garantías.

Una perspectiva diferente, la confiabilidad humana.

Sin duda, una fuente de competitividad para las empresas es el Talento Humano para resolver las necesidades y alcanzar los objetivos estratégicos, en favor de los mismos empleados, empresa y sociedad.

Las compañías en su constante búsqueda de nuevos resultados, algunas incluyen estrategias, políticas y mecanismos, que le permitan al Talento Humano participar en programas convirtiéndose en estrategias de la Confiabilidad Humana.

La Confiabilidad Humana se puede definir 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” (García Palencia, 2014). Este sistema maneja elementos influyentes como optimizar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, con los miembros de la empresa que permitan generar Capital Intelectual. El implementar planes de formación del personal con la promoción de estrategias, que permitirá hacer tareas con ejecuciones correcta. Por lo que es importante incluir políticas para formar una visión de futuro; cuando se da una formación de talento humano se convierte en vehículo de cultura organizacional.

Cuando se realizan acciones de Confiabilidad Humana se busca principalmente recuperar el valor de las personas para aumentar sus competencias, mejorar sus saberes, sus capacidades físicas, su experiencia, y su motivación laboral. Esto genera beneficios para optimizar las comunicaciones y las relaciones personales que como consecuencia eleva el sentido de pertenencia hacia el desarrollo personal y de la cultura corporativa.

Conclusión.

Los mercados nacionales e internacionales han obligado a las empresas a implementar la confiabilidad como ingeniería dentro de su organización; ya que esta apareció para satisfacer la necesidad de anticipar fallas y sus ocurrencias en los procesos o productos.

La ingeniería de confiabilidad ofrece la oportunidad de diseñar procesos capaces de fabricar productos de alta calidad (previniendo fallas durante la producción y después de la fabricación) satisfaciendo las necesidades del cliente como: durabilidad, calidad, precio y tiempo de entrega.

Está de más mencionar que la confiabilidad permite asegurar las operaciones de una organización en el mercado, respondiendo a la demanda de los clientes y su capacidad de entregar un producto con rendimiento sin fallas por el tiempo de vida útil que se ofrece al cliente.

Propuesta de tesis.

“Re estructuración del departamento de calidad, para cubrir aspectos de ingeniería de confiabilidad y asegurar buenas operaciones”

Objetivo.

Reestructurar el departamento, contemplando las actividades que conlleva la ingeniería de confiabilidad, acoplarlas al departamento de calidad, y generar una mejor administración de los sistemas; para aumentar la imagen de la empresa de manera positiva y la confiabilidad.

Bibliografía.

- Acuña Acuña, J. (2003). *Ingeniería de confiabilidad*. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica.
- Arata Andreani, A. (s/f). *Ingeniería de Confiabilidad*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2015, de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso:
<http://www.magister-mam.com/ingenieria-confiabilidad.html>
- Fundación wikipedia Inc. (2013). *Confianza*. Recuperado el 21 de noviembre de 2015, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Confianza>

- García Palencia, O. (julio de 2014). *¿Que es la confiabilidad humano?* Recuperado el 21 de noviembre de 2015, de <http://www.reporteroindustrial.com/blogs/Que-es-la-confiabilidad-humana-Parte-1+98820>
- msanchez. (s/f). *Ingeniería de la Confiabilidad*. Recuperado el 29 de noviembre de 2015, de mrconsulting: http://imrconsulting.net/?page_id=39&lang=es
- O’connor, P. (1989). *Practical reliability engineering*. Gran Bretaña: John Wiley and Sons.
- Rivera Mejía, D. J. (s/f). *Instituto Tecnológico de Chihuahua*. Recuperado el 2015 de noviembre de 2015, de http://www.depi.itchihuahua.edu.mx/jrivera/inst_avan/notas_instavan_ui.pdf
- Rosenblueth, E. (2008). Que es la Ingenieria. En D. Reséndiz Núñez, *El rompecabezas de la ingenieria* (pág. 14). México, D.F.: Fondo de cultura economica.
- Servicios Integrales RDT, C.A. (marzo de 2015). *RDT*. Obtenido de Importancia de La Ingeniería en Confiabilidad: <http://www.serviciosrdt.com/2015/03/26/importancia-de-la-ingenieria-en-confiabilidad/>
- SPM Ingenieria en Mantenimiento. (s/f). *Ingenieria de confiabilidad*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2015, de <http://www.spm-ing.com/ingenieria-de-confiabilidad.php>