

Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad (RAMS)

Adelantarse a la competencia, robusteciendo la gestión de activos



Muchas veces la toma de decisiones sobre alguna inversión o acción a realizarse sobre un proyecto o activo físico, se complica debido a que la información que se dispone es incompleta o no se tiene claridad de lo que realmente se necesita. Este escenario es típico en las etapas de Ingeniería de Diseño, tanto para proyectos iniciados desde cero como también para aquellos que implican una reestructuración del proceso de mayor envergadura.

Incertidumbres

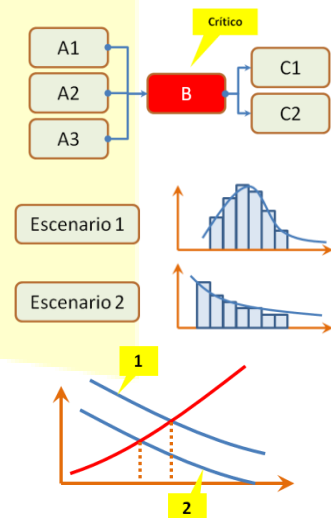
- ¿Cuáles son los componentes potencialmente críticos?
- ¿Cuáles son los cuellos de botella del proceso?
- ¿Cuáles son los equipos que presentan mayor riesgo ante una falla operacional?
- ¿Qué impacto tiene añadir o quitar un equipo en la producción y los costos?
- ¿Cuáles son los escenarios posibles y sus consecuencias?
- ¿Cuáles son los potenciales puntos de falla?
- ¿Cuál es el impacto de las limitaciones de vida útil, el desgaste, las condiciones medioambientales, la variación de los ciclos de trabajo, etc., en la confiabilidad y disponibilidad del sistema?

Propósitos

- Presentar un análisis de sensibilidad que permita identificar los equipos y sistemas críticos, donde se propone acciones de mitigación basadas en un análisis costo-riesgo
- Predecir la mayoría de los escenarios de detenciones o fallas del proceso de producción, modelando las incertidumbres de los procesos de deterioro y fallas que soportarán los equipos, subsistemas y sistemas asociados
- Identificar las implicaciones económicas de cada escenario probable considerando la configuración de los sistemas, confiabilidad de los equipos, políticas de mantenimiento, programas de intervención y filosofía operacional para así establecer las estrategias óptimas de mantenimiento del negocio

Análisis RAMS (abreviación en inglés de **R**eliability, **A**vailability, **M**aintainability and **S**ecurity), une cuatro conceptos claves en la gestión de activos:

1. **Confiabilidad:** asocia a la probabilidad que tiene un activo de operar correctamente dentro de un rango y tiempo.
2. **Mantenibilidad:** indica la probabilidad que, bajo condiciones y procedimientos establecidos, el mantenimiento de un activo se realice en el tiempo esperado.
3. **Disponibilidad:** corresponde a la probabilidad de que un activo se encuentre operativo en un tiempo dado.
4. **Seguridad:** vela por evitar cualquier riesgo inaceptable a las personas.



Definición Inicial de Costos

- Estimación inicial de los costos de mantenimiento

Definición de Proceso

- Desarrollo de los procedimientos de operación
- Desarrollo de los procedimientos de parada y arranque de planta

Precomisionamiento

- Listado inicial de equipos

Registro de Equipos

- Especificaciones técnicas de equipos
- Datos de fabricantes y proveedores

Definición de Planta

- Estructura jerárquica de los sistemas
- Evaluación de escenarios de funcionamiento
- Inventario de equipos y códigos de los sistemas
- Especificaciones técnicas consolidadas de equipos y código de grupos

FMEA

- Matrices de modos, causas y efectos de falla
- Cartas de diagnósticos de falla (troubleshooting)

Identificación de Equipos y Modos Críticos (FMECA)

- Listado de equipos críticos
- Requerimientos de seguridad de la planta
- Evaluación y modelamiento de la confiabilidad del proceso
- Directrices para el manejo de riesgo

Gestión de Repuestos

- Lista y catálogo de partes
- Lista de repuestos y repuestos críticos
- Proveedores, tiempo de arribo (lead time) y costos de suministros

Instrucciones de Trabajo Estándar de Mantenimiento

- Requerimientos legales relevantes
- Prácticas de trabajo seguro

Revisión y Actualización de Diseños

- Revisión de modificaciones en los equipos

Procedimientos de Planta, Mantenimiento y Detenciones

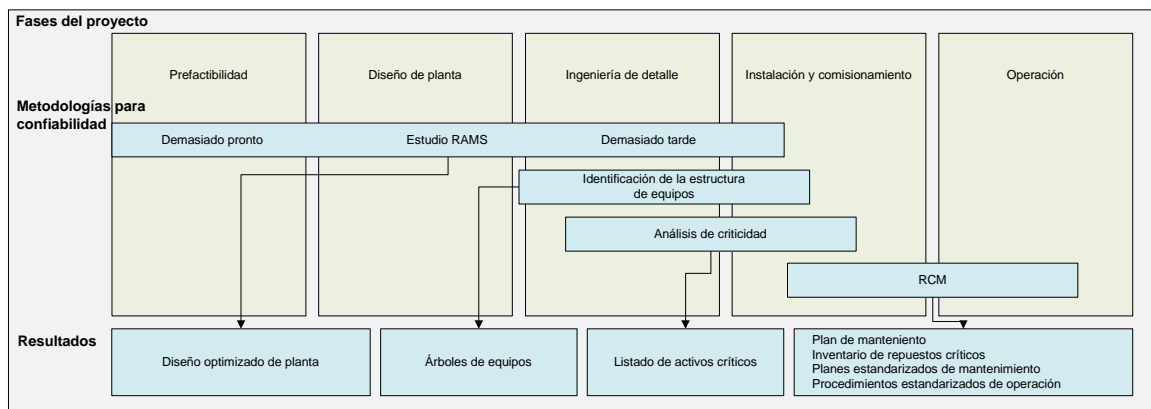
- Procedimientos reglamentarios de seguridad
- Tareas de mantenimiento por disciplina/equipo
- Pautas de procedimientos de mantenimiento y codificación de OTs
- Tareas para detención de planta por disciplina/equipo

Requerimientos de Personal

- Tiempo invertido en tareas de mantenimiento
- Personal requerido para las tareas de mantenimiento

Gestión del Presupuesto

- Estimación de los costos de personal y repuestos para realizar las tareas de mantenimiento



Modelación RAMS

Modelación RAMS es diferente de otros procesos tradicionales, simulación, optimización de programación lineal o modelos estocásticos. Este implica un análisis de las interacciones de los modos de fallas con los diversos activos y se centra en la identificación de la disponibilidad operacional, mediante simulaciones de Monte Carlo. Es de naturaleza estadística y requiere que el analista desarrolle las distribuciones para los diferentes parámetros de entrada.

Complementario a esto es importante considerar el análisis de sensibilidad - es decir, la variación de las entradas a través de una gama de valores que están dentro del rango probabilístico. Finalmente existen otras variables a considerar que robustecen el estudio, como las tasas de fallo, contextos operacionales, tiempos de restauración, retrasos logísticos, disponibilidad de repuesto u otros eventos estocásticos - para lograr resultados más precisos.

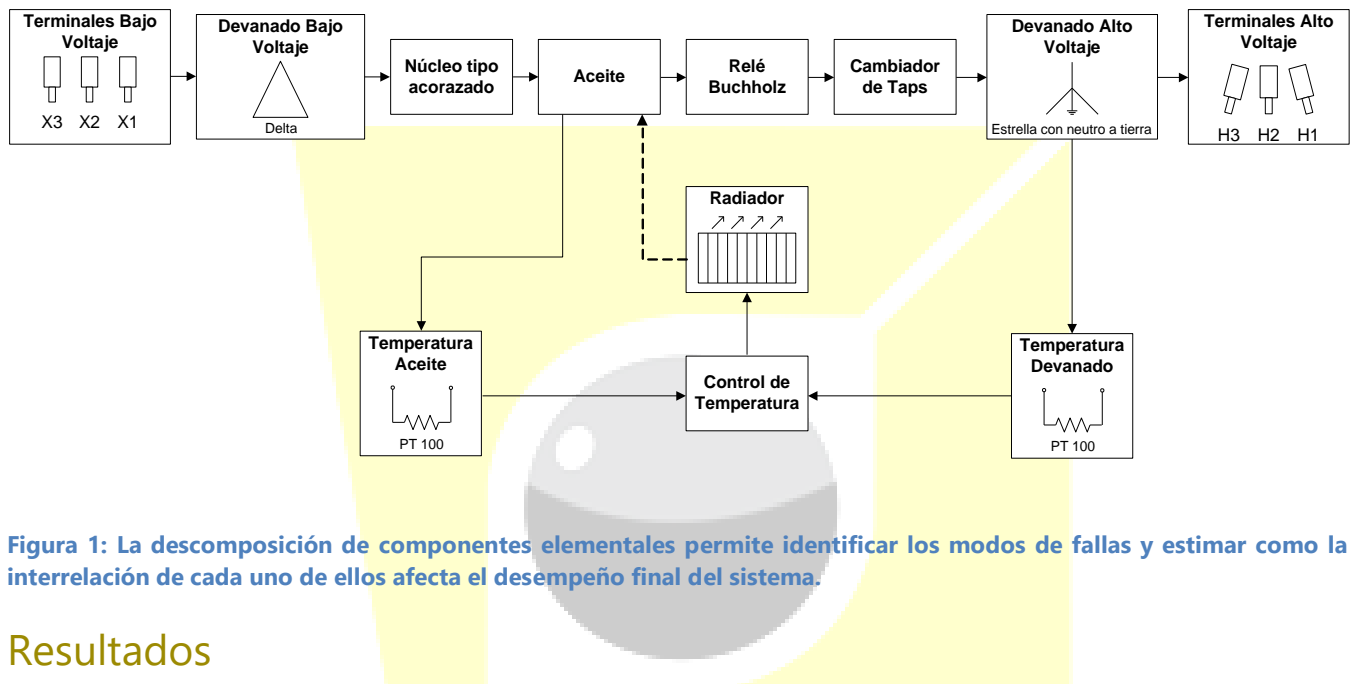


Figura 1: La descomposición de componentes elementales permite identificar los modos de fallas y estimar como la interrelación de cada uno de ellos afecta el desempeño final del sistema.

Resultados

- Calcular Confiabilidad de los equipos
- Identificación de mejorar en la configuración del sistema
- Identificación de fallas aleatorias y mejora en sus reparaciones
- Calcular la influencia del error humano
- Calcular pérdidas de capacidad por degradación
- Estimar el tiempo fuera de servicio por mantenimiento planificado
- Determinar la disponibilidad óptima de recursos humanos
- Probabilidad de ocurrencia de eventos especiales no deseados.
- Rankear diferentes opciones de diseño y escenarios
- Evaluar el impacto de los futuros cambios o propuestas a las operaciones actuales
- Modelación de consumo de repuestos y materiales
- Predecir tiempo de actividad, inactividad y lentitud del sistema
- Proporcionar una visión estratégica del rendimiento de los activos en escalas de tiempo más largos

General	
Mean operational availability (all events)	0.9387
Expected number of failures	23.05
MTTFF (Mean time to first failure)	158.3 days
System uptime / downtime / slowdown	
	1713 days
Uptime	out of
	1825 days
Slowdown	90 days
Shutdown	22 days

Figura 2: Ejemplo de algunos resultados esperados de una simulación

SHEN Reliability Engineering

En la industria desde el año 2007, SHEN Reliability Engineering es una empresa dedicada a la ingeniería de mantenimiento, cuyo principal objetivo es asegurar una alta confiabilidad en el diseño y operación de la planta.

SHEN-RE ha marcado su línea de trabajo en el área de Activos Físicos, cubriendo servicios que refuerzan la Confiabilidad de Diseño, el Mantenimiento Predictivo y Preventivo y la Gestión del Conocimiento, además de ofrecer capacitación respecto de cada uno de estos temas.

Nuestra empresa está enfocada a realizar trabajos que agreguen valor al negocio, basados en priorizar tareas de alto impacto y bajo costo apoyado en altos conocimientos técnicos y prácticos, sin olvidar el rol principal que cumplen las personas en el proceso.

Antecedentes

Con casa matriz en Santiago y sucursales en Concepción e Iquique, SHEN Reliability Engineering cubre el norte, el centro y el sur de nuestro país, amoldando sus soluciones a las diferentes necesidades de sus clientes en sus diversas ubicaciones geográficas.

SHEN-RE cuenta con profesionales multidisciplinarios destacados dentro de sus áreas, quienes poseen grados académicos de Doctores y Magísteres en el área de mantenimiento.

La empresa busca estar siempre a la vanguardia de las tecnologías existentes en el mercado, teniendo como objetivo el innovar para poder cubrir las necesidades dinámicas de sus clientes, destacándose en el desarrollo de MODMA®, un software integral de apoyo al mantenimiento.



CONTACTO

SHEN Reliability Engineering
Pío X, 2383, of. 204,
Providencia - Santiago
Tel: (56 2) 23358141

INFORMACIONES

contacto@shen-re.cl
www.shen-re.cl