

TOMA DE DECISIONES EN GESTIÓN DE ACTIVOS A TRAVÉS DEL ANÁLISIS RBD Y RAM

Carrera 7A # 156-10 OF 1901. Torre Krystal. Strategy AM & PSM SAS. Bogotá, Colombia

Email: nathalia.beltran@strategy.com.co – esthefany.ramirez@strategy.com.co-
leonardo.pinilla@strategy.com.co-

RESUMEN

Una estación de bombeo en el sector de Oil & Gas enfrenta desafíos críticos debido a una gestión de mantenimiento inadecuada, lo que resulta en altas tasas de fallas y disponibilidad limitada de los activos. Esta situación compromete la operatividad de la estación, genera incumplimientos en la proyección de bombeo y causa pérdidas significativas por barriles no transportados, afectando así los ingresos de la empresa. Para abordar estos desafíos, el equipo adopta un enfoque proactivo fundamentado en metodologías de confiabilidad, destacando la optimización del plan de mantenimiento (PMO), los diagramas de bloques de confiabilidad (RBD) y el análisis de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad (RAM). Estas herramientas, respaldadas por los históricos de fallas y el contexto operacional de la estación, permiten identificar y priorizar componentes críticos, así como analizar las interacciones dentro del sistema. De este modo, se evalúa el impacto de las fallas en la operatividad general y se determinan los equipos con mayor índice de indisponibilidad.

Con el objetivo de optimizar las tareas de mantenimiento, se adopta un enfoque equilibrado que considera el costo, el riesgo y el desempeño de los activos. Este enfoque, respaldado por datos precisos sobre el funcionamiento de los equipos, facilita la toma de decisiones y mejora la efectividad del mantenimiento. A través del RBD, se realizan proyecciones en diferentes tiempos operacionales, evaluando cómo varían la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad del plan de mantenimiento existente en comparación con el optimizado. Las simulaciones realizadas mediante el RBD revelan mejoras significativas en la disponibilidad, lo que resulta en una planificación del mantenimiento más eficiente. Esto se traduce en una reducción de costos por pérdidas por lucro cesante al garantizar un servicio continuo y sin interrupciones. También optimiza la gestión de inventarios al identificar los repuestos necesarios para cada actividad, lo que contribuye a una mejor asignación de recursos.

I. Introducción

En los sistemas industriales del sector Oil&Gas, como las estaciones de bombeo, garantizar una alta disponibilidad operativa es fundamental para asegurar el transporte continuo de hidrocarburos. Aunque no es posible eliminar por completo las fallas, estas pueden minimizarse mediante una gestión estratégica del mantenimiento que evalúe y optimice el desempeño de los activos de manera integral (Moubray, 1997). Para lograrlo, la ingeniería de Confiabilidad, disciplina que se desarrolló desde la Segunda Guerra Mundial a partir de trabajos pioneros que mejoraron la eficiencia de sistemas complejos como los misiles,

ofrece metodologías robustas que se implementan a lo largo de las tres fases del ciclo de vida de los activos: Incorporación, Operación & Mantenimiento y Desincorporación. Estas herramientas permiten tomar decisiones estratégicas fundamentadas que promueven la sostenibilidad, mejoran la eficiencia operativa y generan valor significativo para las organizaciones.

Sin embargo, a pesar de sus beneficios, muchas organizaciones no han adoptado estas metodologías debido a la falta de recursos especializados, conocimientos técnicos avanzados



8º CONGRESO MUNDIAL
DE MANTENIMIENTO Y
GESTIÓN DE ACTIVOS



21 · 22 · 23
MAYO · 2025
Centro de Convenciones
Cartagena de Indias - Colombia



22º Congreso Iberoamericano de Mantenimiento
27º Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

y una cultura de mejora continua. Según un informe de McKinsey & Company (2021), solo el 30% de las empresas industriales han implementado estrategias de mantenimiento predictivo de manera efectiva, mientras que el 70% sigue operando bajo enfoques reactivos o correctivos. Este enfoque, aunque percibido como más económico a corto plazo, ignora los costos ocultos asociados con fallas imprevistas, interrupciones operativas y pérdidas de productividad, comprometiendo la eficiencia y rentabilidad de los activos a largo plazo (Gupta, G., & Kumar, S., 2020).

En este contexto, este artículo propone un enfoque basado en metodologías como la optimización del plan de mantenimiento (PMO), diagramas de bloques de confiabilidad (RBD) y el análisis de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad (RAM) para mejorar la toma de decisiones en la gestión de activos. Estas metodologías, reconocidas por su capacidad para modelar sistemas complejos y evaluar su desempeño (Rausand & Høyland, 2004), permiten identificar componentes críticos, predecir el impacto de las fallas y evaluar la efectividad de las estrategias de mantenimiento, asegurando la continuidad operativa y maximizando el retorno de los activos.

II. RBD/ RAM en las fases del ciclo de vida

El análisis mediante Diagramas de Bloques de Confiabilidad (RBD) y Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (RAM) es una herramienta fundamental en todas las etapas del ciclo de vida de los activos, desde su incorporación hasta su desincorporación.

En la etapa de incorporación, el RBD/RAM permite evaluar y seleccionar las mejores configuraciones de equipos y sistemas antes de su puesta en marcha. Basado en datos de diseño, especificaciones del fabricante y registros históricos de equipos similares, este análisis

asegura que los activos cumplan con los requerimientos operativos, minimicen riesgos desde el diseño y optimicen la inversión inicial (Rausand & Høyland, 2004).

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el RBD/RAM se convierte en una herramienta clave para monitorear el desempeño de los activos. Al analizar datos históricos de fallas y mantenimientos, se identifican patrones de comportamiento, se priorizan componentes críticos y se evalúa cuantitativamente la efectividad de los planes de mantenimiento. Esto no solo maximiza la disponibilidad del sistema, sino que también reduce costos operativos al evitar interrupciones no planificadas y extender la vida útil de los equipos (Jardine et al., 2020). Además, permite adaptar las estrategias de mantenimiento en función del envejecimiento de los activos y las condiciones operativas cambiantes.

Finalmente, en la etapa de desincorporación, el RBD/RAM proporciona proyecciones sobre el comportamiento futuro de los activos, permitiendo evaluar si es más rentable modernizar, reemplazar o retirar los equipos. Este análisis facilita decisiones costo-efectivas, minimizando pérdidas por lucro cesante y optimizando la asignación de recursos para la renovación de activo.

La implementación de la metodología RBD/RAM en la estación de bombeo se llevó a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento.

III. Optimización de planes de mantenimiento

Antes de implementar el análisis RBD/RAM, se optimizaron los planes de mantenimiento vigentes mediante la metodología PMO (Plan de Mantenimiento Optimizado). Este enfoque analítico busca racionalizar las tareas de mantenimiento, eliminar redundancias y alinearlas con los objetivos de confiabilidad y disponibilidad

operativa. La metodología se sustenta en el análisis del historial de fallas, los datos técnicos de los equipos, lo que permite identificar oportunidades de mejora y asegurar que los mantenimientos a implementar sean costo-efectivos.

Etapas de la Metodología PMO

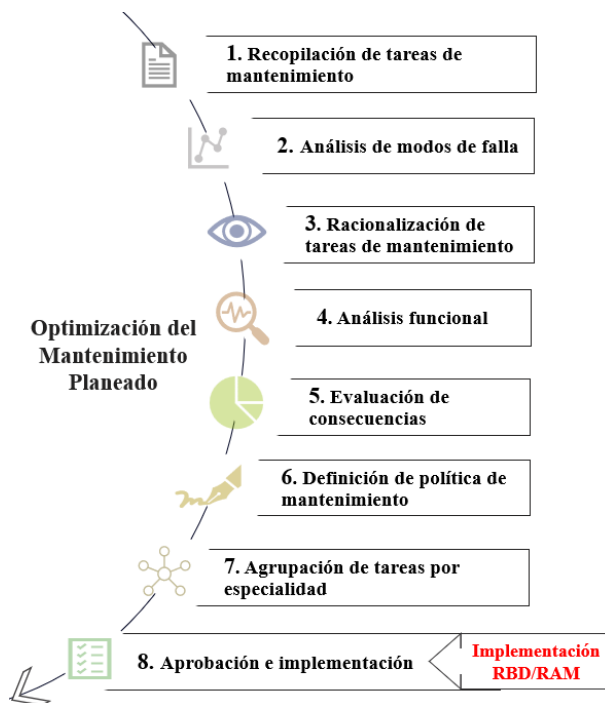


Figura 1. Fases del PMO implementado

1. Recopilación de Tareas de Mantenimiento

Se recopilieron todas las tareas de mantenimiento existentes, incluyendo las recomendaciones de los fabricantes, las prácticas actuales. Esta etapa sirvió como punto de partida para identificar brechas y oportunidades de mejora.

2. Análisis de Modos de Falla

Se identificó a qué modos de falla están dirigidas las tareas de mantenimiento. A partir del análisis de históricos de fallas, se calcularon el MTTF (Tiempo medio para fallar) y el MTTR (Tiempo medio por reparación), asegurando la consideración de todas las fallas relevantes. Este proceso se llevó a cabo con el apoyo del personal

de operación y mantenimiento de la estación de bombeo.

3. Racionalización de tareas de Mantenimiento.

Se revisa y organiza la información de modos de falla, identificando las tareas asociadas a cada uno. Durante este proceso, se racionalizaron las actividades de mantenimiento, eliminando duplicidades. Este enfoque permitió corregir deficiencias en los planes de mantenimiento existentes, como la falta de efectividad o la ejecución de tareas innecesarias. Además, se evaluó la necesidad de incorporar tareas adicionales para abordar fallas que no se consideraron previamente, asegurando así una cobertura integral y mejorando la confiabilidad de los equipos.

4. Análisis Funcional

Se analizó la pérdida de función asociada a cada modo de falla, identificando su impacto en el desempeño del sistema.

5. Evaluación de Consecuencias

Se evaluaron las consecuencias de cada modo de falla, considerando su impacto en el negocio en términos de ambiente, seguridad, reputación y económico.

6. Definición de la Política de Mantenimiento

Se definió una política de mantenimiento que incluyó tareas costo-efectivas, eliminó redundancias e incorporó actividades como el monitoreo basado en condición (CBM) y pruebas funcionales.

7. Agrupación de Tareas por Especialidad

Las tareas de mantenimiento se agruparon por áreas de especialidad (instrumentación, eléctrico, mecánico, integridad, etc.). Esto facilitó la asignación de responsabilidades y la planificación de recursos.

8. Aprobación e implementación

En esta etapa, se validó con el personal de operación y mantenimiento la coherencia de los nuevos planes para su aprobación, asegurando que fueran comprensibles y factibles de ejecutar.

Además, se presentaron a la dirección de gestión de activos resultados concretos sobre los beneficios de su implementación. Para respaldar esta solicitud y justificar la adopción de los nuevos planes, se evaluó la viabilidad de las tareas de mantenimiento mediante el análisis RBD/RAM, modelando el comportamiento de los equipos y su impacto en la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad, tal como se explica en el siguiente apartado.

IV. RBD/ RAM: Metodología e implementación

El análisis RBD/RAM se realizó con el objetivo de proyectar el desempeño de los sistemas en términos de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad, brindando soporte para una toma de decisiones. Para ello, se compararon los planes de mantenimiento existentes con la versión optimizada a través de la metodología PMO. Este análisis permitió evaluar el impacto de las tareas de mantenimiento optimizadas en el desempeño de los sistemas.

Pasos del Análisis RBD/RAM

1. Recopilación de Información Clave

El proceso inició con la recopilación de datos esenciales, como:

- Datos operacionales e históricos de fallas.
- Diagramas de proceso (P&ID y PFD).
- Planes de mantenimiento existentes y optimizados.
- Cálculos realizados de MTTF (Tiempo Medio hasta la Falla) y MTTR. (Tiempo Medio para Reparar)

- Costos asociados a las tareas de mantenimiento (preventivas y correctivas).

2. Construcción del Diagrama de Red de Bloques (RBD)

Con los datos recopilados, se construyó el Diagrama de Red de Bloques (RBD), que representa las relaciones entre los equipos y sistemas en configuraciones como:

- Serie: Donde la falla de un componente afecta a todo el sistema.
- Paralelo: Donde se requiere que al menos un componente funcione para que el sistema opere.
- K de N: Donde un número específico de componentes (K) debe funcionar de un total (N) para que el sistema opere.

El RBD no solo incluyó los sistemas principales, sino también los equipos individuales y los modos de falla asociados, identificados previamente en el PMO. Para la elaboración del RBD, se utilizó el software de ingeniería de confiabilidad.

3. Asignación de Parámetros y Corrección del MTTF

En el análisis RBD/RAM, es esencial asignar valores de MTTF y MTTR a cada equipo del sistema. Sin embargo, al comparar un plan de mantenimiento optimizado con el existente, no es válido utilizar los valores históricos de MTTF sin ajustes previos. Esto se debe a que los datos históricos reflejan un contexto operativo y tareas de mantenimiento que han sido modificados durante el proceso de optimización. Por ello, fue necesario ajustar los valores de MTTF en los planes optimizados.

Estas correcciones aseguran que el análisis RBD/RAM represente con precisión el comportamiento actual de los equipos, incorporando las nuevas tareas de mantenimiento y los intervalos ajustados, lo que garantiza que el



modelo sea una herramienta confiable para evaluar el impacto de las mejoras en la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad del sistema.

4. Asignación de tareas de Mantenimiento

Se asignaron las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo para ambos escenarios (existente y optimizado), incluyendo:

- Recursos necesarios.
- Duración de las tareas de mantenimiento.
- Frecuencia de ejecución.
- Costos operacionales.
- Costos por lucro cesante.

5. Validación con Expertos

Para garantizar la precisión del análisis, se llevaron a cabo talleres con expertos en operación y mantenimiento. Estos talleres permitieron validar la exactitud de los datos utilizados y verificar el diagrama de bloques de red elaborado.

6. Simulaciones y estimaciones RAM

Se realizaron simulaciones en el software de ingeniería de confiabilidad para calcular la disponibilidad operativa de la estación de Bombeo de Crudo durante un período de 5 años. Estas simulaciones compararon dos escenarios: 1. Plan de mantenimiento existente y 2. Plan optimizado.

En cada simulación, se estimaron la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de la estación, sus sistemas principales y equipos individuales, así como los costos operativos (OPEX). Estos resultados proporcionaron una base para evaluar la efectividad de los planes de mantenimiento y tomar decisiones que maximicen la eficiencia operativa y reduzcan los costos asociados.

V. Desafíos en la implementación de las metodologías

El primer y más importante desafío fue la calidad y consistencia de las fuentes de información. Para

el análisis, fue necesario identificar los modos de falla de cada equipo y calcular los valores de MTTF. Durante este proceso, se encontraron varias inconsistencias y oportunidades de mejora en los registros de fallas y en la gestión de datos. A continuación, se detallan los principales hallazgos:

1. Clasificación Incorrecta de Modos de Fallas

Aunque los modos de falla tenían códigos asignados según la norma ISO 14224, se identificó que las descripciones de las fallas no coincidían con dichos códigos. Esto generó confusiones y dificultades en el análisis. La norma ISO 14224 establece que los datos mínimos que deben registrarse al momento de una falla son:

- Identificación de registro de falla único.
- Identificación/ubicación del equipo.
- Fecha de la falla.
- Modo de falla.
- Impacto de la falla en la función del equipo.
- Condición operativa al momento de la falla.

Este hallazgo resaltó la necesidad de mejorar los procesos de registro de fallas, asegurando que los datos sean precisos, completos y alineados con los estándares internacionales.

2. Árbol de Equipos en SAP Desactualizado

Se identificó que el árbol de equipos en SAP no estaba actualizado y carecía de coherencia con los diagramas de proceso (P&ID). Esta inconsistencia dificultó la identificación precisa de los equipos y sus relaciones funcionales. Para garantizar la integridad de los datos, es fundamental actualizar el árbol de equipos en SAP, asegurando que las descripciones sean precisas, completas y estén alineadas con los P&ID. Esto facilitaría futuros análisis y mejoraría la trazabilidad de la información.

3. Falta de Claridad en los Costos Asociados

Otro desafío fue la falta de claridad en los costos asociados a las fallas, incluyendo los costos de repuestos, mano de obra y servicios externos. Esta falta de información dificultó la asociación precisa de los costos con los eventos de falla, lo que llevó a realizar una búsqueda exhaustiva de datos en múltiples fuentes. Para optimizar este proceso, se recomienda implementar un sistema de registro de costos más robusto, que permita capturar de manera estructurada y detallada todos los costos relacionados con el mantenimiento.

4. Falta de disponibilidad de personal de operación y mantenimiento

La falta de disponibilidad del personal de operación y mantenimiento representó un desafío significativo durante el análisis, retrasando en cierta medida el avance del proyecto. Su participación es fundamental, ya que son los principales conocedores de las fallas, la filosofía de operación y las tareas de mantenimiento realizadas en los equipos. Su experiencia práctica y conocimiento detallado de los sistemas son insumos clave para garantizar la precisión y relevancia del análisis.

VI. Análisis de resultados

A partir del estudio RBD/RAM, se obtuvieron resultados que permiten evaluar el impacto de los planes de mantenimiento optimizados en comparación con el plan existente. Estos resultados no solo resaltan mejoras en los indicadores de desempeño, sino que también proporcionan información valiosa para la toma de decisiones y la identificación de áreas críticas que requieren atención prioritaria.

1. Mejoras en Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad

Los resultados demostraron que los planes de mantenimiento optimizados incrementaron la confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de la estación de bombeo en comparación con el plan

existente. Estas mejoras favorecen una mayor eficiencia operativa, reducen los costos por pérdida de barriles transportados y minimizan el tiempo de inactividad, lo que, a su vez, maximiza la productividad de la estación de bombeo.

La Figura 2 muestra la disponibilidad operacional media, definida como la probabilidad de que un sistema se encuentre en condiciones de operar según lo requerido durante un período determinado. En el caso de la estación de rebombeo, la proyección realizada evidenció que la disponibilidad presentó una mejora significativa con el plan de mantenimiento optimizado, en comparación con el plan existente [ver Figura 2].

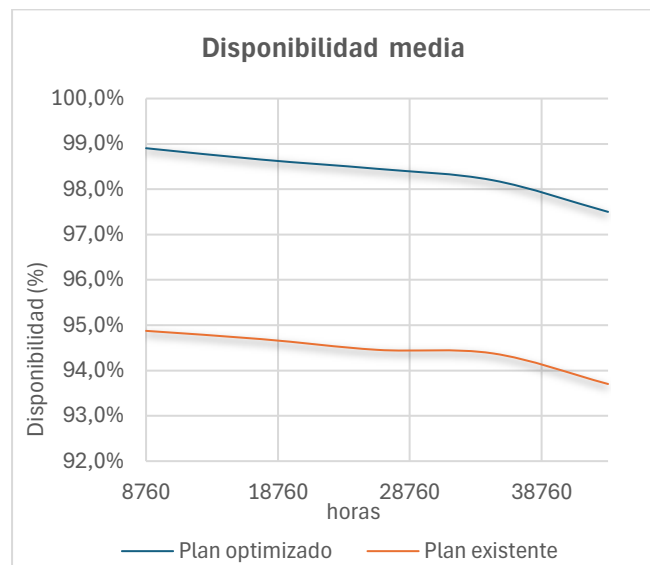


Figura 2. Disponibilidad media de plan optimizado VS plan existente.

La figura 3 muestra los resultados de mantenibilidad, definida según la norma ISO-14224 como la capacidad de un ítem para mantenerse o restaurarse a un estado que le permita cumplir su función bajo condiciones determinadas. La mantenibilidad mide la rapidez y facilidad con que se pueden realizar las tareas de mantenimiento en un sistema, equipo o componente. Un valor alto de mantenibilidad indica que el sistema es fácil de reparar y que las

tareas de mantenimiento se completan rápidamente, reduciendo al mínimo el tiempo de inactividad. El análisis revela que el plan de mantenimiento optimizado mejora la mantenibilidad en comparación con el plan original [ver Figura 3].

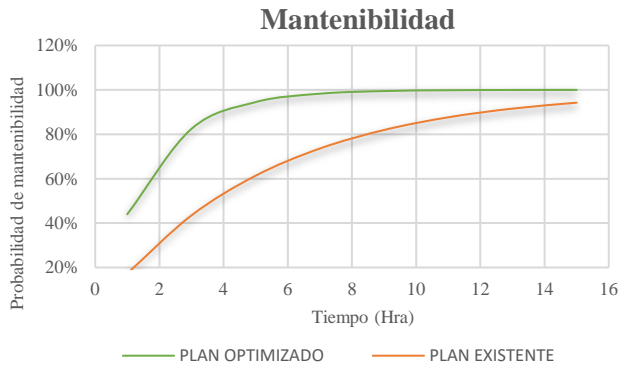


Figura 3. Mantenibilidad de plan optimizado VS plan existente.

La figura 4 muestra los resultados de confiabilidad del plan optimizado y no optimizado, destacando que el plan optimizado mejora significativamente la confiabilidad de la estación. Este tipo de gráfica resulta clave para evaluar la probabilidad de que un equipo funcione sin fallos durante un periodo determinado. Al analizar la curva de confiabilidad $R(t)$ según la norma ISO 14224, se puede entender la probabilidad de fallos a lo largo del tiempo.

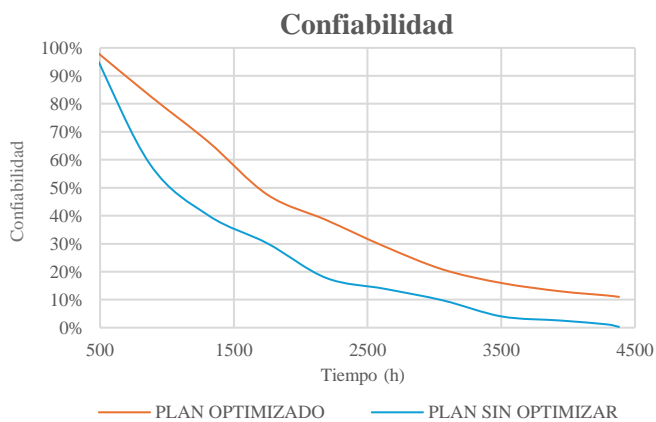


Figura 4. Confiabilidad de plan optimizado VS plan existente.

2. Identificación de Malos Actores

El estudio RBD/RAM permitió identificar los malos actores (equipos o componentes que más afectan la disponibilidad y confiabilidad) y los equipos más críticos para la operación. Estos hallazgos son fundamentales para priorizar acciones de mantenimiento y optimizar recursos:

- Se identificaron equipos y componentes que presentaron una mayor frecuencia de fallas y un impacto significativo en la disponibilidad del sistema. Estos incluyen ciertas unidades de bombeo individuales y componentes específicos de los sistemas de control.
- La redundancia en el diseño del sistema de bombeo mitigó parcialmente el impacto de estos malos actores, pero su optimización sigue siendo una prioridad para mejorar la confiabilidad.

3. Comparación de Perfiles de Costos de Mantenimiento

El análisis de costos de mantenimiento reveló diferencias significativas entre el plan existente y el optimizado:

- Los costos asociados a mantenimientos preventivos y de inspección fueron mayores en el plan optimizado, pero estos se vieron compensados por una reducción significativa en los costos de mantenimiento correctivo y las pérdidas por barriles no transportados. La figura 6 muestra la proyección de pérdidas por barril transportado hasta el año 2029, comparando ambos planes.
- El plan optimizado mostró un equilibrio entre costo, riesgo y desempeño, con mejoras en la disponibilidad y una reducción moderada en los costos operativos.

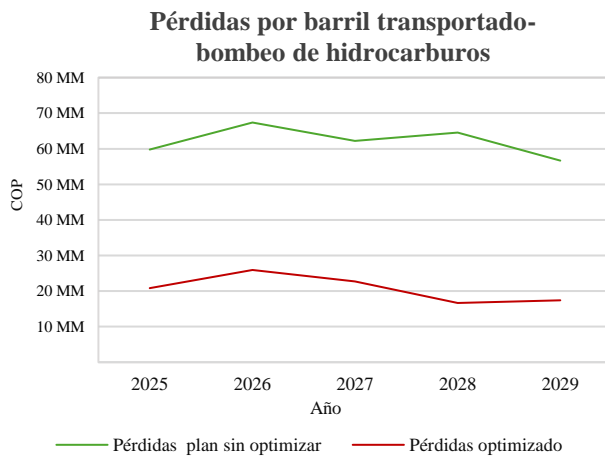


Figura 6. Pérdidas por barril transportado.

4. Proyección de recursos necesarios.

Según los análisis de RBD/RAM, se logró estimar una proyección a 5 años de los recursos necesarios para llevar a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos. Esta proyección incluyó la rotación de repuestos requerida para mantenimientos correctivos y preventivos, la cantidad de talento humano y los servicios externos necesarios, lo que permitió tomar decisiones sobre la gestión de inventarios y la asignación de personal. Uno de los aspectos más destacados fue la capacidad del RBD/RAM para estimar la demanda de repuestos críticos, proporcionando una base sólida para optimizar los inventarios y evitar paradas no planificadas por falta de componentes esenciales. Además, la estimación del talento humano necesario permitió confirmar que los recursos disponibles son suficientes, eliminando la necesidad de contratación adicional de personal.

El análisis RBD/RAM también facilitó la planificación de servicios externos, como contratos de mantenimiento especializado o alquiler de equipos, lo que contribuyó a una gestión más eficiente de los costos operativos. Esta planificación aseguró que los recursos externos estuvieran disponibles cuando fueran necesarios, optimizando los tiempos de respuesta y reduciendo los costos asociados a retrasos o improvisaciones.

Otro beneficio clave del análisis RBD/RAM fue su contribución a la eficiencia operativa del sistema. Al garantizar la disponibilidad de repuestos y personal, se minimizaron los tiempos de inactividad asociados a mantenimientos correctivos, lo que aumentó la disponibilidad general del sistema. Esta reducción en los tiempos de parada no solo mejoró la confiabilidad del sistema, sino que también optimizó la productividad y redujo los costos operativos, asegurando un equilibrio óptimo entre desempeño y rentabilidad.

VII. Conclusiones

El análisis RBD/RAM aplicado a la estación de bombeo permitió tomar decisiones informadas sobre la viabilidad de implementar los planes de mantenimiento optimizados mediante la metodología PMO. Además, facilitó la proyección a 5 años de las necesidades de recursos, como repuestos, talento humano y servicios externos, y la identificación de los equipos más críticos para la operación, aquellos que requieren mayor atención debido a su impacto en la disponibilidad y confiabilidad del sistema.

La metodología RBD/RAM respalda la toma de decisiones, permite comparar alternativas y evaluar escenarios futuros. La metodología RBD, como base del análisis, debe actualizarse periódicamente para reflejar cambios operacionales, modificaciones en los equipos o reconfiguraciones de los sistemas. Esta flexibilidad lo convierte en una herramienta estratégica para evaluar la viabilidad de implementar cambios. Sin embargo, su efectividad depende de la calidad de los datos y del conocimiento técnico del equipo que lo implementa.

Para garantizar el éxito de la metodología, es esencial contar con personal capacitado y experto en su aplicación. Además, se debe priorizar una



8º CONGRESO MUNDIAL
DE MANTENIMIENTO Y
GESTIÓN DE ACTIVOS



21 · 22 · 23
MAYO · 2025
Centro de Convenciones
Cartagena de Indias · Colombia



22º Congreso Iberoamericano de Mantenimiento
27º Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos - CIMGA

recopilación exhaustiva y precisa de datos de operación y mantenimiento, ya que estos son la base para obtener resultados confiables. La participación del personal de operación y mantenimiento es crucial, ya que su conocimiento práctico asegura la veracidad de los datos y, por ende, la precisión de las proyecciones. Las empresas deben reconocer la importancia de involucrar a estos actores clave, no solo para validar la información, sino también para garantizar que las estrategias de mantenimiento propuestas sean realistas y aplicables.

[5] Gupta, G., & Kumar, S. (2020). Maintenance Strategy and Its Impact on Operational Efficiency: A Case Study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.

REFERENCIAS:

[1] Moubray, J. (1997). *Reliability-Centered Maintenance*. Industrial Press.

[2] McKinsey & Company. (2021). *The Future of Maintenance in Industry 4.0: Predictive and Prescriptive Strategies*. McKinsey Report.

[3] Jardine, A. K. S., Lin, D., & Banjevic, D. (2020). A Review on Machinery Diagnostics and Prognostics Implementing Condition-Based Maintenance. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 128, 1-29.

[4] Rausand, M., & Høyland, A. (2004). *System Reliability Theory: Models, Statistical Methods, and Applications*. Wiley.

Nathalia Andrea Beltrán Solano

Ingeniera Mecánica y Especialista en Gerencia de Mantenimiento por la Universidad Industrial de Santander, con una trayectoria de más de 6 años en la industria. Mi experiencia se centra en áreas clave como ingeniería de confiabilidad, análisis de riesgo y gestión de mantenimiento. Como consultora, he participado activamente en más de 10 proyectos de oil & gas y minería, liderando iniciativas relacionadas con metodologías de ingeniería de mantenimiento y confiabilidad, tales como RCM, RBD, LCC, RCS, RAM y PMO. Logrando optimizar la eficiencia operativa y prolongar la vida útil de los activos.

Estoy comprometida con el aprendizaje continuo y la aplicación de las mejores prácticas en el campo de la ingeniería, siempre buscando oportunidades para contribuir al éxito y crecimiento de proyectos desafiantes.

Esthefany Ramírez Ascencio

Ingeniera mecánica especialista en ingeniería de procesos industriales, con experiencia en la gestión de mantenimiento y confiabilidad operacional de sistemas de transporte de hidrocarburos. Actualmente me desempeño como consultora en ingeniería de mantenimiento y confiabilidad, desarrollando estrategias para la gestión eficiente de activos y asegurando la alineación con normativas internacionales. He participado en la implementación de metodologías como RCM y RBD, y he contribuido a la identificación de mejoras y al desempeño de sistemas de instrumentación y control mediante análisis forense (RCA y FTA) de fallas y eventos críticos. Mi visión está enfocada hacia la confiabilidad operacional y la optimización de procesos industriales.

Leonardo Pinilla

Empresario colombiano con más de 15 años de experiencia en diseño e implementación de estrategias enfocadas a optimizar el desempeño de activos en su ciclo de vida. Mi enfoque principal abarca la gestión del conocimiento, la innovación, el liderazgo y la creación de soluciones prácticas y personalizadas, siempre con altos estándares técnicos.

Mi visión se orienta hacia la generación de valor, la alineación de procesos con la estrategia corporativa y el liderazgo de equipos de alto desempeño, basados en el empoderamiento y la motivación, como pilares fundamentales para lograr una transformación cultural sostenible.

Esta experiencia me ha permitido contribuir activamente, tanto a nivel nacional como internacional, a través de mi participación en destacados congresos. Además, desempeño un papel activo en la Comisión de Mantenimiento y Gestión de Activos de ACIEM y tengo el honor de presidir el comité de normalización 214 del Icontec (Comité dedicado al estudio y análisis de las Normas NTC ISO 5500X)

Como parte de mi compromiso con el desarrollo profesional y gestión del conocimiento en el campo de la gestión de activos, tengo el honor de ser instructor para ACIEM en cursos relacionados con la gestión de activos conforme a la norma ISO 55001, así como en ingeniería de mantenimiento y confiabilidad. Además, el privilegio de ser docente en la especialización y maestría de Gerencia de Mantenimiento de la UIS.

Esta pasión me ha permitido a emprender con Strategy Colombia, donde a través de nuestro laboratorio de sueños hemos desarrollado y aplicado prácticas que han generado valor en Strategy y nos han permitido desarrollar soluciones innovadoras para nuestros clientes. Hoy en día Strategy se consolida como una organización en crecimiento, sólida, sostenible y con resultados convertidos en casos de éxito, convirtiéndose en la empresa colombiana capaz en desarrollar proyectos de implementación de gestión de activos desde cero hasta la obtención de la certificación del sistema.

Mi experiencia está respaldada por certificaciones como Profesional Certificado en Mantenimiento y Confiabilidad (CMRP) otorgado por la SMRP, Certificado Internacional CAMA por WPiAM, y finalmente, Certificado como Gestor de Mantenimiento y Confiabilidad (CGMC) por ACIEM.
