

Optimización de Costos en Mantenimiento: Cumplimiento Presupuestario y Decisiones Estratégicas Basadas en Datos

Ing. Pedro Cousseau
Optymux - Argentina

El análisis de costos en mantenimiento es uno de los pilares fundamentales para garantizar que las operaciones sean sostenibles y eficientes. No solo se trata de gestionar los recursos de manera efectiva, sino de cumplir con los presupuestos asignados, manteniendo la confiabilidad y disponibilidad de los activos.

Una de las principales responsabilidades de los ingenieros de mantenimiento es garantizar que las actividades planificadas se mantengan dentro de los límites presupuestarios. Esto requiere una constante vigilancia y ajustes proactivos. Para el caso en que haya desviaciones presupuestarias, es vital identificar y analizar las causas de las mismas, como puede ser la falta de previsión en el mantenimiento preventivo, costos inesperados de repuestos, o sobrecostos por tiempos de inactividad prolongados.

Resumiendo, el análisis de los costos de mantenimiento, junto con el cumplimiento del presupuesto y la correcta toma de decisiones, es esencial para garantizar que las operaciones no solo sean eficientes desde el punto de vista técnico, sino también financiero.

La administración del presupuesto dentro de la gestión de mantenimiento es un aspecto fundamental para cualquier organización que busque optimizar sus operaciones y maximizar su rentabilidad. En un entorno empresarial cada vez más desafiante, las empresas deben asegurarse de que sus activos físicos estén en óptimas condiciones para garantizar la continuidad de sus procesos productivos. Sin embargo, el mantenimiento de estos activos implica una serie de costos que, si no se gestionan adecuadamente, pueden impactar negativamente en la rentabilidad de la organización. Por tal motivo es clave explorar los diferentes tipos de elementos que componen los costos de mantenimiento y los principales indicadores utilizados para su gestión, como pilar fundamental de la gestión de mantenimiento.

Ya entrando en el desarrollo de este tema, se

detallan inicialmente los elementos que componen los costos de mantenimiento

Tal lo mencionado previamente, los costos asociados al mantenimiento pueden clasificarse en varias categorías, dependiendo de su naturaleza y del impacto que tienen en la organización.

A continuación, se describen los principales elementos que componen estos costos:

1. Costos directos

Los costos directos son aquellos que están íntimamente relacionados con las actividades de mantenimiento.

1.1. Costo de Mano de Obra

Este concepto incluye salarios, beneficios,

cargas sociales y cualquier otro gasto relacionado con el personal que forma parte del plantel de la empresa.

Estos conceptos pueden ser en general fijos, como los salarios, o variables, como las horas extras o contrataciones temporales.

La mano de obra constituye una de las mayores partidas presupuestarias en el mantenimiento. La correcta administración de estos costos requiere optimizar el uso de los recursos humanos, asegurando que las actividades se planifiquen y ejecuten con eficiencia. Esto incluye evaluar el tiempo necesario para completar tareas, identificar posibles cuellos de botella en los procesos y garantizar la formación continua del personal para reducir errores y tiempos muertos.

Un enfoque proactivo, como la implementación de programas de mantenimiento preventivo y predictivo, permite minimizar el tiempo extra y las intervenciones de emergencia. Además, contar con un sistema de gestión que registre y analice las horas dedicadas por cada técnico es clave para identificar oportunidades de mejora en la distribución de la carga laboral.

1.2. Materiales y repuestos: Son los costos de estos ítems necesarios para realizar las tareas de mantenimiento. En esta clasificación se incluyen tanto los repuestos que se utilizan en las reparaciones, así como los materiales consumibles, como lubricantes, filtros, etc.

La gestión de materiales técnicos es otra pieza fundamental en el análisis de costos de mantenimiento. En el mismo se incluye la adquisición, almacenamiento y uso eficiente de repuestos y consumibles. Una mala gestión de estos elementos puede generar gastos innecesarios, ya sea por inventarios excesivos, obsolescencia de piezas o compras urgentes a precios elevados.

Para optimizar estos costos, es fundamental implementar sistemas de administración de inventarios que permitan prever necesidades futuras basándose en datos históricos y patrones de consumo. Además, la estandarización de repuestos y la negociación de contratos a largo plazo con proveedores pueden contribuir a reducir los costos unitarios.

1.3. Servicios de Contratistas: El costo de contratación de empresas contratistas comprende a los servicios prestados por empresas externas, que complementan al personal propio de la empresa en las actividades que se deben realizar.

El uso de contratistas externos es común en actividades de mantenimiento que requieren especialización o equipos específicos de trabajo por una necesidad puntual. Aunque este recurso puede ser más costoso que la utilización de personal propio, resulta indispensable en ciertos contextos donde por ejemplo se requiere de personal altamente cualificado, se deben cumplir temas legales, certificaciones, etc, o eventualmente la disponibilidad del personal propio no es suficiente como en el caso de paradas de planta.

Para gestionar eficazmente estos costos, es necesario evaluar y validar las competencias de los contratistas y a la vez establecer acuerdos claros en cuanto a los resultados esperados, tiempos de ejecución y costos asociados. Además, un análisis de costo-beneficio puede determinar si es más rentable realizar ciertas actividades internamente o subcontratarlas.

1.4 Mejoras: es la partida presupuestaria que se corresponde con dinero asignado a proyectos que resuelven problemas asociados a seguridad, medio ambiente, o para eliminar problemas repetitivos en los procesos productivos a través de una reingeniería o cambio de componentes.

Las mejoras representan una inversión orientada a aumentar la eficiencia, confiabilidad y seguridad de los activos. Aunque estas iniciativas suelen implicar un costo inicial elevado, su objetivo es generar ahorros a mediano y largo plazo, ya sea reduciendo el tiempo de inactividad, aumentando la vida útil de los equipos o disminuyendo los costos operativos.

Un ejemplo común es la implementación de tecnologías avanzadas, como sensores para mantenimiento predictivo, que permiten anticiparse a fallos y reducir las intervenciones correctivas. La clave para justificar estos costos está en realizar un análisis detallado de retorno de inversión (ROI), asegurando que las mejoras propuestas contribuyan directamente a los objetivos estratégicos de la organización.

2. Costos indirectos

Los costos indirectos son aquellos que no están directamente relacionados con las actividades de mantenimiento, pero que son necesarios para que estas se lleven a cabo. Estos incluyen:

2.1 Costos de administración: Son aquellos asociados con la gestión de las actividades de mantenimiento. Esto incluye los costos de software de gestión de mantenimiento CMMS - GMAO, comunicaciones, gastos de oficina y otros conceptos relacionados con la administración.

2.2 Costos de infraestructura: Se relacionan con la infraestructura necesaria para realizar las actividades de mantenimiento, como talleres, almacenes, y oficinas. Esto incluye los costos de mantenimiento, y servicios públicos.

2.3 Costos de capacitación: se corresponden con la capacitación y formación del personal de mantenimiento. Esto incluye los costos de

cursos, materiales de capacitación, y el tiempo que el personal dedica a la capacitación.

Complementando esta clasificación, y con una evaluación transversal a la detallada previamente, los costos de mantenimiento se pueden agrupar como constantes o variables.

Gastos Constantes: dentro de esta categoría se encuentran:

-Mano de obra propia: la dotación de personal o headcount se planifica junto a RRHH y las gerencias, y una vez aprobados los puestos los gastos asociados no deberían sufrir mayores cambios.

- Mantenimiento Programado: las horas hombre y repuestos utilizados bajo este concepto se mantienen generalmente sin variación, siempre y cuando se mantenga un nivel alto de cumplimiento de la planificación de las actividades de mantenimiento proactivas.

Gastos Variables: por otro lado, en este caso, se puede destacar los siguientes

-Costo de Mano de Obra en intervenciones por averías de emergencia: está asociado a imprevistos y en muchos casos se corresponden con horas extras del personal para resolver estas situaciones.

-Costo de Repuestos en intervenciones por averías: como en el caso anterior, está asociado a situaciones no deseadas. El hecho de estar asociado a imprevistos, genera como complicación adicional que existe la posibilidad de que el repuesto necesario no esté disponible en el almacén, lo que implica un aumento significativo de la indisponibilidad de las instalaciones por este motivo, y gastos excesivos de compras de urgencia, asociados en algunos casos a traslados aéreos y gastos de gestión de

emergencia.

Cabe aclarar que estos dos conceptos, mano de obra y repuestos utilizados de emergencia, reunidos como costo de la intervención correctiva genera un impacto significativamente mayor en relación con la misma tarea programada, ya que en muchos casos la resultante final es totalmente impredecible y fluctuante dependiendo de innumerables factores.

Importancia de la exactitud y previsibilidad

La exactitud y previsibilidad en el análisis y la administración de costos de mantenimiento son factores clave para mantener el equilibrio entre los recursos disponibles y las necesidades operativas.

Una gestión presupuestaria precisa asegura no solo la sostenibilidad financiera, sino también la continuidad de las operaciones sin interrupciones innecesarias.

Así un presupuesto exacto y previsible permite alinear las expectativas con los recursos disponibles, evitar sorpresas desagradables y optimizar el uso del capital asignado.

De este modo, si el presupuesto es demasiado elevado, puede impactar negativamente en la competitividad y en los resultados del negocio.

En cambio, si el presupuesto es insuficiente puede llevar a la imposibilidad de realizar tareas críticas, como mantenimientos preventivos, compras de repuestos esenciales o actualizaciones tecnológicas.

Esto se traduce en un incremento de intervenciones correctivas, las cuales son significativamente más costosas.

El uso de herramientas y estrategias permiten tanto desarrollar como administrar un presupuesto exacto y previsible que faciliten su gestión,

Optimización del uso del presupuesto

Habiendo visto la clasificación de los conceptos asociados a los gastos, es momento de analizar cuales son las herramientas con las que cuenta el gestor de mantenimiento para maximizar los resultados en su gestión usando en la forma más eficiente posible las partidas presupuestarias disponibles.

Se pueden mencionar diversas estrategias para poder lograr este cometido, y se detallan algunas de ellas a continuación.

a) Enfoque en mantenimiento preventivo y predictivo: Incrementar el porcentaje de mantenimiento planificado o proactivo frente al correctivo ayuda a reducir costos a largo plazo y mejora la confiabilidad de los equipos.

Reforzar las actividades técnicas preventivas y predictivas permite reducir la necesidad de mantenimientos correctivos, que son más costosas. Esto implica priorizar intervenciones planificadas basadas en datos históricos, análisis de tendencias, y el monitoreo de activos clave. Por ejemplo, el uso de sensores IoT puede detectar anomalías en el rendimiento de un equipo antes de que se produzca un fallo, permitiendo intervenciones programadas que minimicen tanto el tiempo de inactividad como los costos.

En la Figura 1 se puede apreciar la enorme diferencia en costos entre realizar un mantenimiento predictivo vs un correctivo.



Figura 1: Curva DIMP y costo de la intervención correctiva

En la figura 2 se puede apreciar la evolución en el tiempo de los costos de mantenimiento dependiendo de la estrategia adoptada.

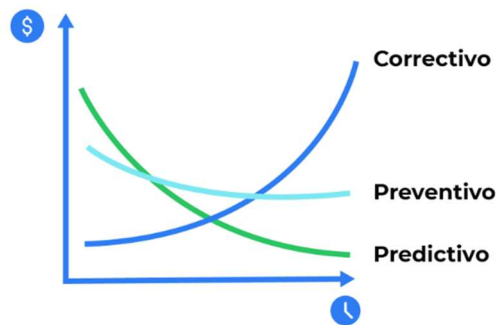


Figura 2: Evolución de costos en el tiempo en función de la estrategia de mantenimiento

b) Auditorías periódicas: Realizar evaluaciones regulares del desempeño de la gestión de mantenimiento para identificar áreas de mejora y ajustar estrategias según sea necesario. Estas auditorías deben enfocarse en analizar diversos elementos claves de gestión, así como comparar el presupuesto asignado con los gastos reales, identificar desvíos y proponer planes de acción. Adicionalmente, las auditorías permiten verificar la efectividad de las intervenciones realizadas, asegurando que los objetivos establecidos se cumplan.

c) Establecimiento de KPIs adecuados: Monitorear y analizar indicadores clave permite identificar tendencias, ajustar presupuestos y justificar inversiones. Los KPIs deben estar alineados con los objetivos estratégicos de la organización y ser revisados regularmente para garantizar su relevancia. Por ejemplo, métricas como la relación entre mantenimiento preventivo frente al correctivo proporcionan una visión general del desempeño y eficiencia del mantenimiento.

d) Estandarización de procesos: Implementar procedimientos operativos estandarizados reduce la variabilidad en las tareas de mantenimiento, lo que resulta en una ejecución más eficiente y menos propensa a errores. La estandarización también facilita la capacitación del personal, asegura la calidad de las intervenciones y reduce los tiempos de ejecución. Esto puede incluir desde la creación de manuales detallados hasta la implementación de herramientas digitales que guíen a los técnicos paso a paso durante las intervenciones.

Indicadores para la toma de decisiones

El éxito en la administración de costos de mantenimiento depende de un monitoreo constante y del uso de indicadores financieros clave. A continuación, se presentan algunos de los indicadores más relevantes

Costo de Mantenimiento sobre Costos Totales de Producción (CTM/CTP)

Fórmula:

$$CTM/CTP = (\text{Costo Total de Mantenimiento} / \text{Costo Total de Producción}) \times 100$$

Muestra qué porcentaje del costo total de producción está relacionado con el mantenimiento. Su objetivo es identificar si el mantenimiento está optimizado o si representa una carga excesiva en los costos.

2. Costo de Mantenimiento por Unidad Producida (CMP/UP)

Fórmula: $CTM/UP = (\text{Costo Total de Mantenimiento} / \text{Unidades Producidas})$

Indica cuánto cuesta el mantenimiento por cada unidad producida. Esto ayuda a medir la eficiencia del gasto de mantenimiento en relación con la productividad.

Se suele utilizar para comparar diferentes líneas de producción o períodos de tiempo.

3. Costo de Mantenimiento Planificado vs. Correctivo (CMP/CMC)

Fórmula:

$CMP/CMC = \text{Costo de Mantenimiento Planificado} / \text{Costo de Mantenimiento Correctivo}$

Detalla la relación entre el costo invertido en mantenimientos preventivos y predictivos versus el gasto en correcciones de averías inesperadas.

En base a lo explicado anteriormente, se debe incrementar el porcentaje de mantenimiento planificado para reducir costos por fallos inesperados. Se espera que al menos un 70% de los costos sean planificados.

Conclusiones:

Pedro Fermín Cousseau

Ingeniero Electrónico. Universidad Nacional de Córdoba.

Diplomado en Gestión de Proyectos Universidad de Texas Arlington.

El análisis de costos y la administración eficiente del presupuesto de mantenimiento es una herramienta estratégica esencial para las organizaciones, ya que permite equilibrar la eficiencia operativa con la sostenibilidad financiera. A la vez, una adecuada estrategia del tipo de actividades de mantenimiento en función de la criticidad de los activos contribuye a la mejora en la confiabilidad y minimiza las interrupciones en la producción, contribuyendo al logro de los objetivos organizacionales, y optimizando los costos asociados. Por todo esto, es fundamental entender la naturaleza de los componentes del presupuesto, y comprender que los enfoques proactivos reducen significativamente los imprevistos, favoreciendo el aprovechamiento al máximo del presupuesto y maximizando la vida útil de los activos.

[1] B.S Dhillon. Engineering Maintenance. A Modern Approach. CRC Press LLC. 2002, cap. 12, pp. 46-53

[2] Página web Reliable Plan by Noria <https://www.reliableplant.com/Read/12495/pr-eventive-predictive-maintenance>

[3] Jerry Kahn, Tom Svatesson, Dick Olver, Al Poling. Harmonized Indicators Document. 2nd Edition. Version 1.4. EFNMS Maintenance Benchmarking Committee - SMRP Best Practice Committee, 2009, cap. 1, pp. 23-33,

Master en Transformación Digital TECH University.

Consultor e instructor técnico especializado con más de 26 años de experiencia liderando equipos técnicos de Mantenimiento e Ingeniería, y realizando servicios profesionales en estas áreas, asistiendo a empresas de distinto porte en implementación de sistemas de gestión y definición de estrategias de mantenimiento. Cuenta con experiencia en la implementación de TPM, y ha cumplido roles como Director de Proyectos Industriales, con inversiones de hasta 20 Millones de Dólares.

- 1) Pedro Fermin Cousseau
- 2) Teléfono
 - a) Oficina: +543518828627
 - b) Celular: +5493517473883
- 3) Dirección
 - a) Residencia / Oficina: Rodriguez del Busto 3013
 - b) email: Pedro.cousseau@optymux.tech
 - c) Córdoba – Pcia. de Córdoba
 - d) Argentina