

WISER ACADEMY



GUÍA ESTRATÉGICA

10 KPI FUNDAMENTAL A Mantenimiento industrial



MTBF
450h

MTTR
3.2h

OEE
89%

Backlog
120 Ordens

**GUÍA FUNDAMENTAL PARA MAXIMIZAR LA
EFICIENCIA DEL MANTENIMIENTO.**

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento industrial ha experimentado una evolución significativa. Lo que anteriormente se consideraba únicamente una actividad correctiva, ahora desempeña un papel estratégico en las organizaciones.

En un entorno cada vez más competitivo, donde la eficiencia, la calidad y la disponibilidad de los activos influyen directamente en los resultados, evaluar el desempeño del mantenimiento se ha convertido en una necesidad imperante.

Es en este contexto donde emergen los indicadores de mantenimiento industrial (KPI). Estos permiten monitorear el rendimiento de los activos, identificar cuellos de botella, priorizar inversiones y fundamentar decisiones basadas en datos, en lugar de suposiciones.

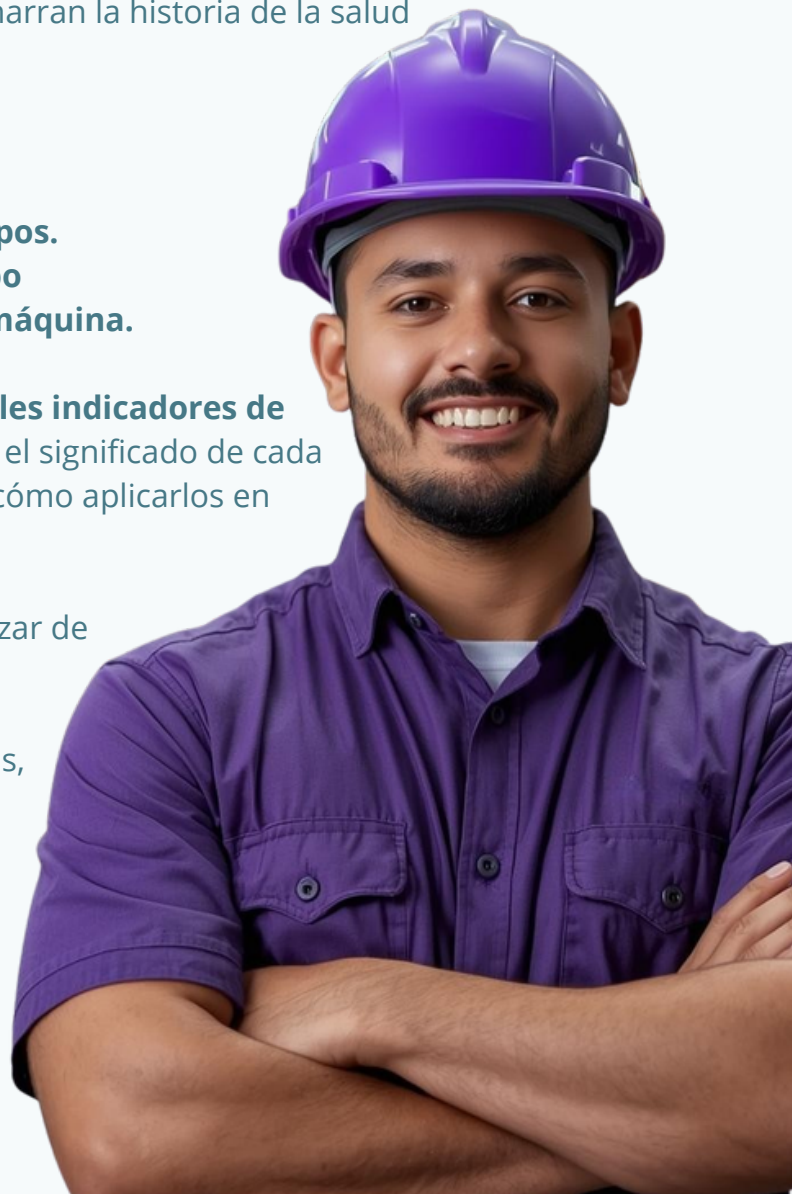
Más que meros números, los indicadores narran la historia de la salud operativa de una planta industrial.

Ayudan a:

- **Disminuir gastos**
- **Incrementar la fiabilidad de los equipos.**
- **Optimizar la productividad del equipo**
- **Incrementar la disponibilidad de la máquina.**

En este ebook, descubrirás los **10 principales indicadores de mantenimiento** industrial, comprenderás el significado de cada uno, cómo calcularlos y, lo más relevante, cómo aplicarlos en la gestión cotidiana del mantenimiento.

Ya sea que estés iniciando o desees organizar de manera más efectiva tus controles, este material ha sido elaborado para facilitar el aprendizaje, ofreciendo explicaciones claras, ejemplos prácticos y fórmulas precisas.



RESUMEN

- ¿Qué son los indicadores de gestión del mantenimiento?
- MTBF: Tiempo promedio entre fallos
- MTTR: Tiempo medio de reparación
- Disponibilidad
- Retraso en el mantenimiento
- Fiabilidad
- CMF: Costo de mantenimiento en relación con los ingresos
- CPMV: Costo de mantenimiento en relación con el valor de reposición
- CMUP: Costo de mantenimiento por cada unidad producida
- Factor de productividad del trabajo
- Cumplimiento de los Planes de Mantenimiento Predictivo y Preventivo.
- Conclusión – Presentamos a Wiser

Capítulo 1

¿Qué son los indicadores de gestión del mantenimiento?

Los indicadores de mantenimiento son métricas que permiten evaluar el rendimiento del área de mantenimiento. Convierten los datos diarios en información valiosa para la toma de decisiones.

En la práctica, los indicadores nos permiten abordar cuestiones como:

- ¿Son fiables nuestros equipos?
- ¿Es el equipo capaz de resolver los problemas con rapidez?
- ¿Estamos invirtiendo en exceso en mantenimiento?
- ¿El mantenimiento es preventivo o exclusivamente correctivo?

Estos indicadores pueden clasificarse en diversas categorías, tales como confiabilidad, disponibilidad, costo, productividad e indicadores de planificación. Cada categoría tiene un propósito específico y, al ser analizadas en conjunto, proporcionan una visión integral de la madurez del área de mantenimiento.



Por ejemplo, mientras que el MTBF

El Tiempo Medio de Reparación (MTTR) refleja la confiabilidad del equipo, mientras que el MTTR evidencia la eficiencia del equipo en la reparación de fallas. La disponibilidad integra estos dos elementos para mostrar el tiempo efectivo en que el activo está preparado para operar. Indicadores financieros, como el Costo de Ventas (COGS), facilitan la comprensión del impacto del mantenimiento en los resultados de la empresa.

Al examinarlos en conjunto, estos indicadores proporcionan una perspectiva clara de la madurez del mantenimiento.

Más relevante que medir es analizar y actuar. Los indicadores solo aportan valor cuando se supervisan de manera regular, se comparan con los objetivos y se emplean para fomentar la mejora continua.

A continuación, se exponen los principales KPI para el mantenimiento industrial.

Capítulo 2 – MTBF (Tiempo Medio Entre Fallos)

MTBF, o Tiempo Medio Entre Fallos, es uno de los indicadores más significativos para evaluar la confiabilidad de un equipo o sistema. Representa el tiempo promedio durante el cual un activo opera sin fallas y se utiliza de manera extensiva para analizar la robustez y la estabilidad operativa.

Cuanto mayor sea el MTBF, mayor será la confiabilidad del **equipo. Esto implica que permanece durante más tiempo.** Mantener el equipo en funcionamiento antes de que falle disminuye el tiempo de inactividad no planificado, las pérdidas de producción y los costos de mantenimiento correctivo. Por esta razón, el MTBF se considera un indicador fundamental en entornos industriales que persiguen una alta disponibilidad y previsibilidad.



La fórmula fundamental del MTBF es:

$$\text{MTBF} = \text{Tiempo total de operación} / \text{Número de fallos}$$



Por ejemplo, si una máquina operó 2300 horas al mes y experimentó 10 fallas durante ese período, el MTBF sería de 230 horas. Esto indica que, en promedio, la máquina funciona 230 horas antes de fallar nuevamente.

MTBF es sumamente útil para:

- Comparar dispositivos
- Identificación de activos críticos
- Evaluar la eficacia del mantenimiento preventivo.

Importante:

Es necesario analizar un MTBF (tiempo medio entre fallos) elevado junto con el MTTR (tiempo medio de reparación). La fiabilidad sin una reparación ágil puede ocultar problemas.

Índice de referencia del mercado:

En operaciones consolidadas, es habitual buscar incrementos del 10% al 30% en el MTBF (Tiempo Medio Entre Fallos) tras la implementación de programas de mantenimiento preventivo estructurados.

Capítulo 3

MTBF (Tiempo medio entre fallos)

MTTR, o tiempo medio de reparación, evalúa el tiempo promedio que requiere el equipo de mantenimiento para corregir una falla y restablecer el funcionamiento del equipo.

Este indicador se relaciona directamente con la eficiencia de los procesos de mantenimiento y las competencias técnicas del equipo.

Cuanto más breve sea el MTTR, más rápidamente se podrá restaurar el activo tras una falla, lo que contribuye a incrementar la disponibilidad y a disminuir los impactos en la producción.

Un MTTR elevado puede



Indicar problemas como la falta de piezas, reemplazo, procesos ineficaces, dificultades en el diagnóstico o necesidad de formación del equipo.

La fórmula del MTTR es:

$$\text{MTTR} = \text{Suma de los tiempos de reparación} / \text{Cantidad de reparaciones}$$

Ejemplo práctico: si tres reparaciones tomaron 5, 10 y 15 minutos, el cálculo sería:
 $\text{MTTR} = (5 + 10 + 15) / 3 = 10$ minutos.

Este resultado indica que, en promedio, cada fallo requiere 10 minutos para su resolución. Este valor puede compararse con objetivos internos o estándares del mercado para evaluar el rendimiento del equipo de mantenimiento.

Un MTTR elevado puede indicar:

- **Escasez de componentes**
- **Dificultad en el diagnóstico clínico**
- **Procesos no estandarizados**
- **Requisitos de formación**

Reducir el MTTR es una de las maneras más eficaces de incrementar la disponibilidad.

Capítulo Cuatro

Disponibilidad

La disponibilidad evalúa el porcentaje de tiempo en que un equipo está preparado para operar en relación con el tiempo total considerado. Es uno de los indicadores más integrales, ya que fusiona la confiabilidad (MTBF) y la eficiencia de reparación (MTTR) en una única métrica.

La fórmula de disponibilidad es la siguiente:

$$A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR}) \times 100\%$$

Utilizando los valores del ejemplo anterior:

MTBF = 230 horas MTTR = 10 horas

$$A = 230 / (230 + 10) \times 100 = 95,83\%$$

Este indicador es fundamental para entornos con objetivos de producción y SLA rigurosos.

La alta disponibilidad exige un equilibrio entre la prevención de fallas y la corrección rápida de las mismas.

Capítulo 5 – Mantenimiento pendiente

La cartera de mantenimiento refleja el volumen de trabajo pendiente en relación con la capacidad disponible del equipo. Muestra cuántas horas de servicio se han acumulado y aún no se han ejecutado, lo que se erige como un excelente indicador del equilibrio entre la demanda y los recursos.

Para calcular el backlog, primero es necesario establecer las horas-hombre disponibles:

$$\text{HH disponible} = \text{HHT} \times \text{porcentaje de productividad (\%)}$$

A continuación, se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Backlog} = (\Sigma \text{HH OS planificadas} + \Sigma \text{HH OS pendientes} + \Sigma \text{HH OS programadas} + \Sigma \text{HH OS ejecutadas}) / \text{HH disponibles}$$

El resultado generalmente se expresa en semanas de trabajo. Por ejemplo, un retraso de 4 semanas indica que el equipo necesitará un mes para completar todas las órdenes de trabajo pendientes, teniendo en cuenta su capacidad actual.

Interpretación práctica:

Alto backlog: exceso de demanda o insuficiencia de recursos.

Bajo backlog: posible capacidad inactiva o deficiencia en la planificación.

Lo óptimo sería conservar un backlog equilibrado que facilite la absorción de emergencias sin poner en riesgo el mantenimiento preventivo.

Capítulo 6

Fiabilidad

La confiabilidad evalúa la probabilidad de que un equipo opere sin fallos durante un período específico.

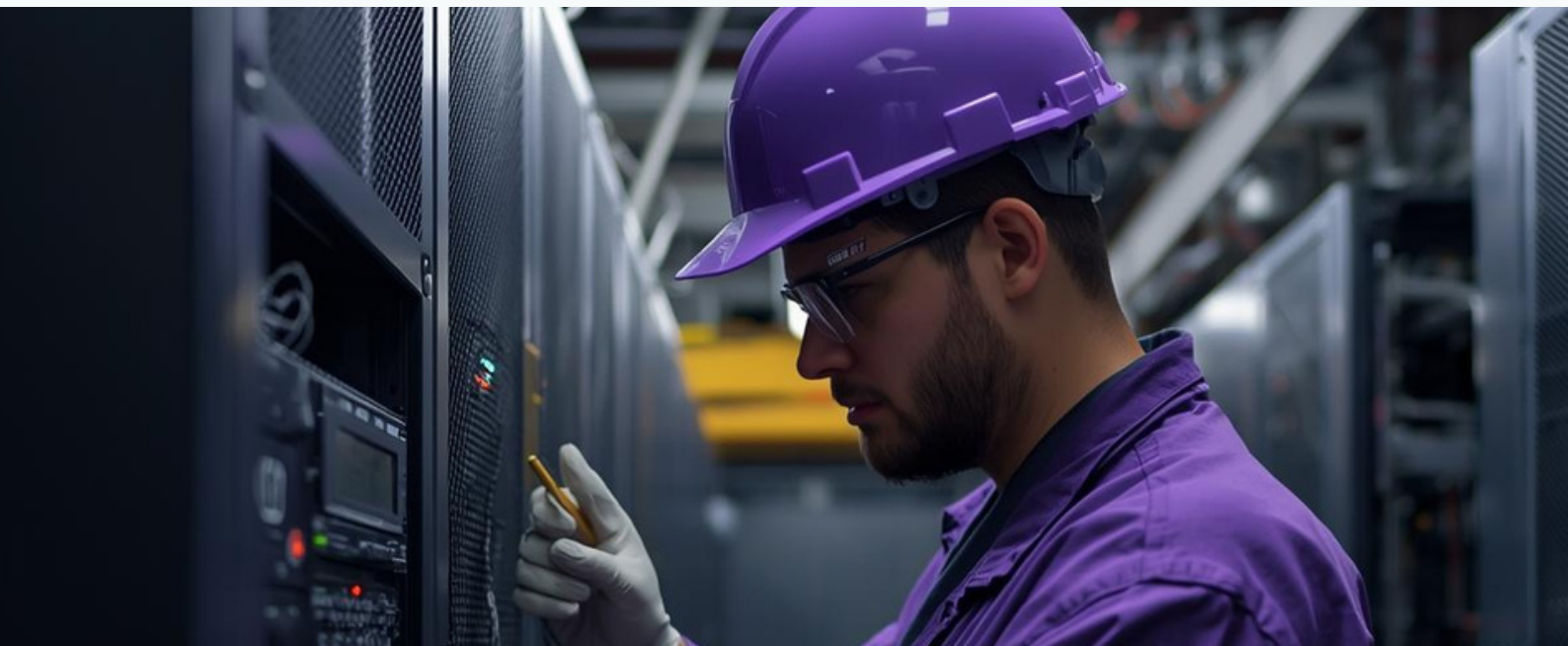
Está directamente vinculado al MTBF, la tasa de fallos de la máquina y el período de tiempo considerado para el análisis.

Este indicador es fundamental para las industrias que operan de manera continua, como acerías, plantas petroquímicas y fábricas de alimentos, donde las interrupciones inesperadas pueden ocasionar pérdidas considerables.

La confiabilidad facilita la anticipación de fallas, la planificación de intervenciones y la definición de estrategias de mantenimiento fundamentadas en riesgos. A mayor confiabilidad, se reduce la necesidad de mantenimiento correctivo y se incrementa la predictibilidad operativa.

La fiabilidad contribuye a:

- **Priorizar los activos esenciales**
- **Planificación de intervenciones.**
- **Tomar decisiones fundamentadas en riesgos**



Capítulo 7

CMF (Costo de mantenimiento en relación con los ingresos)

El CMF evalúa el impacto de los costos de mantenimiento en relación con los ingresos brutos de una empresa. Se trata de un indicador financiero fundamental para analizar la eficiencia económica del mantenimiento.

La fórmula CMF es la siguiente:

Costo total de mantenimiento dividido por ingresos brutos multiplicado por 100.

Por ejemplo, si la empresa invirtió R\$ 500.000 en mantenimiento y generó R\$ 10.000.000 en el mismo período:

$$\text{CMF} = 500.000 / 10.000.000 \times 100 = 5\%$$

Esto implica que el 5% de los ingresos se asignó a mantenimiento. Esta cifra puede compararse con los estándares del sector para determinar si se sitúa dentro de un rango saludable.

Un CMF (tasa de corte) elevado puede señalar fallos excesivos, equipos obsoletos o procesos ineficaces. En cambio, un CMF muy bajo puede ocultar riesgos futuros, como la insuficiencia de inversión en mantenimiento preventivo.

Capítulo 8

CPMV (Costo de mantenimiento en relación con el valor de reposición)

El CPMV compara el costo total de mantenimiento con el valor de reposición de los activos. Facilita la evaluación de si resulta más rentable conservar los equipos antiguos o sustituirlos por equipos nuevos.

La fórmula CMF es la siguiente:

CPMV = costo total de mantenimiento / valor de reposición x 100

Por ejemplo, si un equipo tiene un costo de R\$ 1.000.000 para su reemplazo y el gasto de mantenimiento anual asciende a R\$ 150.000:

$$\text{CPMV} = 150.000 / 1.000.000 \times 100 = 15\%$$

Valores elevados de CPMV sugieren que el equipo podría estar alcanzando el final de su vida útil económica, lo que justifica un análisis de reemplazo.

Capítulo 9

CMUP (Costo de mantenimiento por unidad producida)

El CMUP (Costo por Unidad de Producto) evalúa el gasto de una empresa en mantenimiento para la producción de cada unidad de producto. Resulta especialmente valioso en contextos de producción en masa.

La ecuación es:

$$\text{CMUP} = \text{coste de mantenimiento} / \text{total de unidades producidas}$$

Por ejemplo, si el costo de mantenimiento ascendió a R\$ 100.000 y la producción alcanzó las 50.000 unidades:

$\text{CMUP} = 100.000 / 50.000 = \text{R\$ } 2$ por unidad. Este indicador es fundamental para establecer el precio de los productos, detectar ineficiencias y comparar diversas líneas de producción.

Capítulo 10

Factor de productividad del trabajo

Este indicador evalúa la proporción del tiempo del equipo de mantenimiento que se destina efectivamente a actividades productivas.

Considera aspectos como:

- Tiempo de inactividad
- Viaje a la máquina.
- Salidas para la búsqueda de materiales
- Pausas programadas
- Retrabajo de servicio.

El objetivo consiste en identificar el tiempo perdido y **Oportunidades para la mejora de procesos.**

Un alto nivel de productividad indica una buena organización, una planificación eficiente y un equipo debidamente capacitado.



Capítulo 11

Cumplimiento de los Planes de Mantenimiento Predictivo y Preventivo.

Este indicador evalúa el nivel de cumplimiento de los planes de mantenimiento predictivo y preventivo.

La fórmula es:

$$\text{MPd} = \frac{\text{tareas completadas según el plan de mantenimiento predictivo}}{\text{acciones programadas en el plan}} \times 100$$

Por ejemplo, si se llevaron a cabo 80 tareas de un total de 100 programadas:

$$\text{MPd} = 80 / 100 \times 100 = 80\%$$

Este indicador es fundamental para asegurar que el mantenimiento no sea simplemente reactivo, sino estratégico y planificado.



CONCLUSIÓN

Los indicadores de mantenimiento constituyen la base para una gestión más eficiente, predecible y estratégica.

A lo largo de este libro electrónico, has adquirido conocimientos sobre los principales KPI, sus fórmulas y aplicaciones prácticas. Ahora, el desafío consiste en aplicar ese conocimiento.

Wiser asiste a empresas de todo el mundo en la transformación digital del mantenimiento y las operaciones, integrando inteligencia artificial, datos y automatización para lograr resultados tangibles.

Con presencia en más de 30 países y millones de usuarios, asistimos a organizaciones como **Disney, ArcelorMittal, Cemig y AFYA** en la creación de operaciones más inteligentes, productivas y humanas.

En Wiser, consideramos que la tecnología es un medio. Las personas son el objetivo.





Alto rendimiento y análisis de datos para entornos laborales y plantas industriales.

Nos destacamos como líderes en soluciones tecnológicas para la gestión de espacios y operaciones industriales, proporcionando software, análisis avanzado de datos y un acompañamiento cercano, lo que permite desarrollar una solución personalizada que optimice la eficiencia y la productividad de su empresa.

www.wiserxp.com