

MTBF - MEAN TIME BETWEEN FAILURES

Ingenieros Alfredo Láttaro y Julio Iuso



¿QUÉ ES?

Es el **período promedio entre fallas** de una unidad funcionando en un contexto dado. Utilizamos la sigla en inglés porque así aparece en todos los manuales, especialmente los que se refieren a equipos o elementos electrónicos. Pero el concepto es válido para cualquier elemento (ítem, conjunto o equipo) de cualquier tecnología.

No hay que confundirlo con la **Vida Útil**. Sólo podemos hablar de Vida Útil cuando la dispersión de los tiempos a la falla de un determinado elemento es baja – es decir, cuando casi todas las unidades fallan en tiempos muy parecidos.

El MTBF sólo nos dice cual es período **promedio** de vida. No informa nada sobre la dispersión o consistencia de los períodos individuales, dado que se trata de fallas aleatorias. Sin embargo, nos da una información valiosa respecto a la **confiabilidad del elemento**.

¿PARA QUÉ SIRVE CONOCER EL MTBF?

1.- Si vamos a definir una **estrategia de mantenimiento para un determinado modo de falla**, a través del **análisis RCM**, por ejemplo, nos interesa que las acciones a tomar sean menos costosas, en un período dado, que las consecuencias que queremos evitar al implementarlas.

El MTBF nos dice con qué frecuencia se producirían estas consecuencias indeseables, en caso de no adoptar la estrategia. Conociendo el costo de las mismas, podemos estimar el costo total de no adoptar la estrategia a lo largo de ese período. Este valor se compara luego con el costo de adoptar la estrategia. La alternativa de menor costo será la recomendada.

Cuando hablamos de costo, lo hacemos en el sentido más amplio –y muchas veces confuso - del concepto, incluyendo también el lucro cesante, si lo hubiere. Hoy día se utiliza el concepto de Throughput (de la Teoría de Restricciones) en lugar del de “lucro cesante”.

2.- Si vamos a definir una **estrategia para un repuesto dado**, es decir, básicamente, decidir sobre la conveniencia de su almacenamiento, a través de la **metodología EDR**, por ejemplo, este dato es de fundamental importancia.

En la decisión sobre repuestos se comparan: **el costo de tenerlo vs el impacto económico por no tenerlo**, a lo largo de la vida útil restante del equipo padre.

Para calcular el impacto económico de no tenerlo, es necesario disponer, al menos, de una estimación del MTBF. Nuestro software **EDR** lo pide como dato para realizar el cálculo y definir la cantidad más conveniente a almacenar.

3.- Si queremos evaluar nuestra Gestión de Mantenimiento con respecto a:

- a. Confiabilidad de toda la planta
- b. Confiabilidad de una línea completa de producción.
- c. Confiabilidad de equipos mecánicos solamente.
- d. Confiabilidad de equipos eléctricos solamente.
- e. Confiabilidad de equipos electrónicos solamente.
- f. Confiabilidad de electrobombas de engranajes.
- g. Confiabilidad de cualquier otro conjunto que se quiera evaluar.

COMO SE OBTIENE

1. Por estadística de planta:

El MTBF de una población estadística de unidades o sistemas en funcionamiento (con reposición luego de cada falla) se obtiene en forma aproximada de la siguiente manera:

$$\text{MTBF} = \frac{\text{PERÍODO CONSIDERADO} \times \text{CANT. DE UNIDADES ACTIVAS}}{\text{CANT. DE FALLAS OCURRIDAS EN EL PERÍODO}}$$

La aproximación es tanto más válida cuanto más extenso es el período considerado y cuanto mayor sea la cantidad de unidades activas.

Cuando estamos ante un repuesto cuya vida es aleatoria (no depende de la edad del mismo) el MTBF no nos da ninguna información sobre **cuándo** puede fallar, pero sí sobre su **probabilidad de falla** en un período dado (en un día, en una semana, en un mes, etc.).

2. Por cálculo basado en la experiencia:

Cuando no tenemos historia registrada de un repuesto de vida útil aleatoria, pero lo podemos asimilar a otros de la misma tecnología, para obtener el MTBF, podemos estimarlo basándonos en otros de la misma tecnología.

PERÍODO PROMEDIO ENTRE FALLAS DE UN ELEMENTO COMPLEJO
(Elemento que puede tener más de un modo de falla)

Si, por ejemplo un elemento puede tener una falla mecánica con un **MTBF(1) de 6 años** y una falla electrónica con un **MTBF(2) de 30 años**, el MTBF(S) del sistema completo se obtendrá de:

$$1/\text{MTBF}(S) = (1/\text{MTBF}(1)) + (1/\text{MTBF}(2))$$

Por lo tanto, será:

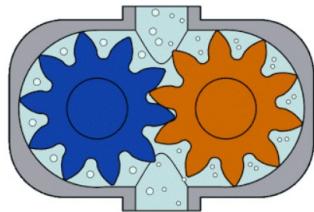
$$MTBF(S) = MTBF(1) * MTBF(2) / MTBF(1) + MTBF(2)$$

$$MTBF(S) = 6 * 30 / 6+30$$

h. MTBF(S) = 5 años

Así, para n modos de falla, el MTBF(S), se obtendrá de la siguiente fórmula:

$$1/MTBF(S) = (1/MTBF(1)) + (1/MTBF(2)) + \dots + (1/MTBF(n))$$



Desde 1996, en M.A. Consultora nos dedicamos al asesoramiento y capacitación en empresas, utilizando y actualizando metodologías de gestión para procesos industriales, administrativos y de servicios.
Lean Manufacturing, Teoría de Restricciones, Six Sigma - DMAIC – SPC, Kaizen, SMED, RCM, PMO, TPM, Estrategias de Repuestos, RCA (Análisis de Causa Raíz), HAZOP, AMFE, 5 S Cadena Crítica y RTI son algunas de las metodologías utilizadas.
Contacto: iuso@maconsultora.com - www.maconsultora.com