

Parámetros de tiempo para

control y diagnóstico

INTRODUCCIÓN.

Una de las actividades importantes a nivel de sistemas que se debe desarrollar en toda entidad que cuente con un recurso computacional de soporte para las labores que realiza, es el del *mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos*.

Es indiscutible que a través de una excelente planeación y ejecución del mantenimiento preventivo se logra minimizar al máximo los mantenimientos correctivos y, consecuentemente, obtener una mejoría en el servicio al usuario, un incremento substancial en la disponibilidad de los recursos y una considerable reducción de los costos ocasionados por reparación, inactividad del sistema, compra y/o importación de repuestos, etc.

Se hace pues relevante, el diseñar un procedimiento de control del mantenimiento, de tal forma que se puedan establecer con criterio técnico, la efectividad y validez del plan trazado al igual que la eficiencia del personal o de la compañía que tiene a cargo este tipo de servicio.

Este control se puede realizar a partir de los siguientes parámetros:

1. Tiempo medio de respuesta.
2. Tiempo medio de compostura.
3. Tiempo para reparar.
4. Tiempo medio para diagnosticar.
5. Tiempo medio entre fallas.
6. Tiempo medio de puesta en funcionamiento.
7. Disponibilidad.

En la Tabla No. 1 se presentan generalidades con respecto a estas variables.

Jorge Coronado Padilla

Ingeniero Electrónico, Especialista en Análisis de Datos, Magister en Ciencias de la Ingeniería

Vicerrector Académico

Corporación Universitaria Unitec

Caracterización de parámetros.

1. Tiempo medio de respuesta.

Indica qué tan bien responden los proveedores del servicio en caso de emergencia. Permite llevar el control de su actividad en relación a los requerimientos de cumplimiento de la empresa.

Se calcula como:

$$RMT = \sum_i^n \frac{T_{R_i}}{n} \text{ horas}$$

donde:

T_{R_i} -Tiempo de respuesta correspondiente al i-ésimo requerimiento de mantenimiento.

n - Número total de solicitudes recibidas a la fecha.

Los tiempos T_{R_i} se toman de la columna 6 "Tiempo de respuesta" del formato de control que se muestra en la Tabla No. 2.

2. Tiempo medio de compostura.

Indica cuan rápidamente es capaz el técnico de resolver el problema diagnosticado.

Un tiempo medio de compostura (CMT) grande en relación a un CMT de otros técnicos o compañías de mantenimiento podría indicar un diseño defectuoso del equipo, técnicos en electrónica inadecuadamente capacitados e inclusive el hecho de que

sistemáticamente se envíe personal inexperto para resolver problemas.

Este parámetro puede reducirse mediante el empleo de equipo de interfaz redundante, trayectorias alternas de los circuitos, procedimientos adecuados de recuperación/retorno a versiones más recientes de software y la experiencia y cualificación del personal técnico.

Se calcula como:

$$CMT = \sum_i^n \frac{T_{c_i}}{n} \text{ horas}$$

donde:

T_{c_i} - Tiempo de compostura correspondiente al i-ésimo requerimiento de mantenimiento.

n - Número total de solicitudes recibidas a la fecha.

Los tiempos T_{c_i} se toman de la columna 8 "Tiempo de compostura" del formato de control que se muestra en el anexo.

☉ 3 Tiempo medio para reparar.

Identifica qué tan hábil es el técnico para reparar la falla detectada en un equipo.

Puede modificarse este tiempo mostrando al técnico cuán aceptable o deficiente ha sido su tiempo de respuesta en el pasado.

Se calcula como:

$$MTTR = \sum_i^n \frac{T_{r_i}}{n} \text{ horas}$$

donde:

T_{r_i} - Tiempo para reparar correspondiente al i-ésimo requerimiento de mantenimiento.

n - Número total de solicitudes recibidas a la fecha.

Los tiempos T_{r_i} se toman de la columna 9 "Tiempo para reparar" del formato de control que se muestra en la Tabla No. 2.

☉ 4 Tiempo medio para diagnosticar.

Indica la eficiencia del personal técnico y está relacionado con la capacidad del personal para

aislar y diagnosticar fallas en hardware, software y circuitos.

Se calcula como:

$$MTD = \sum_i^n \frac{T_{d_i}}{n} \text{ horas}$$

donde:

T_{d_i} - Tiempo de diagnóstico correspondiente al i-ésimo requerimiento de mantenimiento.

n - Número total de solicitudes hechas a la fecha.

Los tiempos T_{d_i} se toman de la columna 7 "Tiempo de diagnóstico" del formato de control (Tabla No. 2).

☉ 5 Tiempo medio entre fallas.

Identifica el tiempo de funcionamiento del sistema o una máquina en particular. Debe ser un tiempo bastante alto. Depende de la elección original del equipo y de su tecnología.

Siempre debe determinarse si se trata de una cifra práctica o una calculada. Se busca siempre una cifra calculada, ya que es mucho más exacta y realista. Algunas veces las cifras prácticas se elaboran sobre una base teórica por lo que no es posible depender por completo de ellas.

Se calcula como:

$$MTBF = \sum_i^n \frac{T_{f_i}}{n} \text{ horas}$$

donde:

T_{f_i} - Tiempo entre dos fallas consecutivas correspondientes al i-ésimo y (i+1)-ésimo requerimientos de mantenimiento.

n - Número total de fallas presentadas a la fecha.

Los valores de los tiempos se T_{f_i} toman de la Tabla No. 2, según corresponda.

☉ 6 Tiempo medio de puesta en funcionamiento.

Indica cuán rápidamente se logra poner en funcionamiento el sistema una vez se ha reparado. Corresponde al tiempo requerido para activar la máquina y realizar las pruebas necesarias de funcionalidad.

Se calcula como:

$$MTTF = \sum \frac{T_{F_i}}{n} \text{ horas}$$

donde:

T_{F_i} - Tiempo de puesta en funcionamiento correspondiente al i -ésimo requerimiento de mantenimiento.

n - Número total de solicitudes hechas a la fecha.

7 Disponibilidad.

Parámetro que determina la condición de funcionalidad de un sistema o una red en particular. Es un coeficiente a través del cual se identifica qué tan apta se puede encontrar una máquina, en un momento determinado, para que pueda ser utilizada por un usuario.

La disponibilidad determina además, el porcentaje de tiempo de actividad de la máquina frente al tiempo real de utilización nominal del sistema. Este parámetro puede ser medido tanto para un equipo como para una red completa. Es adimensional y toma valores en el intervalo:

$$0 \leq D \leq 1$$

Se debe buscar que la disponibilidad del sistema tienda a su máximo valor ($D \rightarrow 1$), lo que significaría que la máquina está dispuesta y totalmente habilitada para atender los requerimientos de los usuarios el 100% de las veces.

Se calcula como:

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

donde:

$MTBF$ – Tiempo medio entre fallas.

$MTTR$ – Tiempo medio para reparar.

La disponibilidad de una red (D_R) se calcula como:

$$D_R = \sum_j \frac{MTBF_j}{MTBF_j + MTDD_j + MTTR_j + MTTF_j}$$

donde:

N - Número total de nodos en la red.

$MTBF$ - Tiempo medio entre fallas.

$MTDD$ - Tiempo medio para diagnosticar.

$MTTR$ - Tiempo medio para reparar.

$MTTF$ - Tiempo medio para puesta en funcionamiento.

Estos parámetros de tiempo se determinan para cada uno de los nodos (j) de la red.

Descripción y diligenciamiento del formato.

El formato para el registro de los parámetros de tiempo para control y diagnóstico, que se muestra en la Tabla No. 2, consta de 10 campos claramente definidos, a saber:

- Número de reporte.
- Reportado a mantenimiento.
- Llegada del técnico.
- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de diagnóstico.
- Tiempo de compostura.
- Tiempo para reparar.
- Tiempo de puesta en funcionamiento.
- Tiempo entre fallas.
- Observaciones.

1 Número de reporte.

Es un número entero que identifica el consecutivo de la solicitud o requerimiento de servicio generada por el usuario. Es importante anotar que el requerimiento corresponde, estrictamente, a los mantenimientos correctivos reportados y no a los preventivos programados. Este número se registra en la primera columna del formato. El último registro determina el total de correctivos realizados a la fecha.

2 Reportado a mantenimiento.

Este campo está subdividido en dos partes a saber:

- Fecha. Corresponde al día, mes y año en el que se recibió la solicitud del usuario. Debe registrarse con caracteres numéricos según la estructura dd/mm/aa o dd.mm.aa; donde “dd” corresponde al día; “mm” al

mes y “aa” al año. Por ejemplo, la fecha “Agosto 30 de 2005” quedará registrada como 30/08/05 ó 30.08.05.

b. Hora. Contiene la hora exacta (o por lo menos muy aproximada) en la que se generó el evento que produjo la caída del sistema. Debe registrarse con caracteres numéricos según la estructura hh:mm, donde “hh” corresponde a la hora y “mm” a los minutos. Por ejemplo, la hora “diez y treinta y cinco” quedará registrada como 10:35.

Nota: en lo posible debe manejarse el sistema de contabilización del tiempo europeo, es decir, el conteo del tiempo va de 00 hasta 24.

3 Llegada del técnico.

Contiene la información correspondiente al momento en que el técnico de mantenimiento se reporta al Departamento de Soporte Técnico y comunica sobre el inicio de la prestación del servicio.

Este campo está subdividido en dos partes:

a. Fecha. Corresponde al día, mes y año en el cual el técnico de mantenimiento se hace presente para la prestación del servicio requerido. Debe registrarse con caracteres numéricos según la estructura dd/mm/aa, o dd.mm.aa; donde “dd” corresponde al día; “mm” al mes y “aa” al año.

b. Hora. Contiene la hora exacta (o por lo menos muy aproximada), en que el técnico de mantenimiento se hace presente para la prestación del servicio requerido. Debe registrarse con caracteres numéricos según la estructura hh:mm, donde “hh” corresponde a la hora y “mm” a los minutos.

4 Tiempo de respuesta.

Corresponde al tiempo que demora un técnico en hacerse presente en el Departamento de Soporte Técnico después de haberse reportado un equipo para mantenimiento.

Se calcula como la diferencia que hay entre la hora en que se reportó el servicio (columna 3 del formato, T_3) y la hora en que se presentó el técnico (columna 5 del formato, T_5).

$$T_r = (T_5 - T_3) \text{ horas}$$

5 Tiempo de diagnóstico.

Tiempo requerido por el técnico para diagnosticar o identificar con claridad la causa de la falla presentada. Este tiempo debe ser tomado, de manera aproximada, por el técnico mismo o por quien tenga a cargo la supervisión del mantenimiento. Se registra en horas y minutos en la columna 7 del formato, siguiendo la estructura mencionada en ítems anteriores.

6 Tiempo de compostura.

Tiempo requerido por el técnico para reparar la falla presentada. Este tiempo debe ser tomado, de manera aproximada, por el técnico mismo o por quien tenga a cargo la supervisión del mantenimiento.

En caso de que el mantenimiento se prolongue varios días, el tiempo de compostura se calculará como la



diferencia de las fechas y horas de inicio y final del respectivo trabajo, tomando jornadas hábiles de 8 horas por cada día. El dato calculado se registra, en horas y minutos, en la columna 8 del formato anexo

7 Tiempo para reparar.

Recibe también el nombre de *tiempo de inactividad del sistema* y se obtiene como la resultante de sumar los tiempos de respuesta (T_r) y de compostura (T_c) para cada uno de los eventos de mantenimiento requeridos.

$$T_R = (T_C + T_r) \text{ horas}$$

Los tiempos (T_r) y (T_c) se toman de las columnas 5 y 7 respectivamente. El resultado se anota en la columna 9 del formato, en horas y minutos.

8 Tiempo de puesta en funcionamiento.

Tiempo requerido para la realización de pruebas de funcionamiento una vez que el equipo ha sido reparado, antes de que se entregue al servicio del usuario. Es un tiempo que debe estimar el técnico o el funcionario de sistemas quien tenga a cargo la supervisión del mantenimiento. Se registra en la columna 10 del formato en horas y minutos.

9 Tiempo entre fallas.

Lapso de tiempo transcurrido entre dos fallas consecutivas del sistema o de alguno de sus nodos componentes. Se calcula como la diferencia de fechas y horas de dos fallas consecutivas.

$$T_f = (t_{i+1} - t_i) \text{ horas}$$

donde:

T_f - Tiempo entre fallas.

t_{i+1} - Fecha y hora en que se presentó la $(i+1)$ -ésima falla del sistema (última).

t_i - Fecha y hora en que se presentó la i -ésima falla del sistema.

Los valores de los tiempos t_i y t_{i+1} se toman del ítem "Reportado a mantenimiento" y que se registran en las columnas 2 y 3 del formato anexo.

El resultado obtenido para el tiempo entre fallas se anota en la columna 11, en horas y minutos, siguiendo la estructura mencionada en ítems anteriores.

10 Observaciones.

En este ítem se deben especificar comentarios aclaratorios acerca de cualquiera de los parámetros de tiempo registrados, detalles adicionales del proceso, el nombre de quien realizó el mantenimiento u otro comentario que se considere importante hacer. Debe ser un texto manuscrito, legible y no muy extenso.

Las muestras consignadas en el presente formato se pueden tomar como base para determinar promedios, rangos, valores máximos y mínimos, etc., que permitirán caracterizar los procesos de diagnóstico de fallas y llevar un control del comportamiento del mantenimiento del sistema para períodos específicos de tiempo (meses, semestres o años).

Igualmente, basados en la dinámica del proceso, se podrá predecir situaciones anormales de funcionamiento y posibles períodos de bloqueo del sistema.



