

# Creación del Programa de Mantenimiento Preventivo programado para la planta de producción de la empresa Ronda S.A.

OMAR EDUARDO BARÓN SIERRA

TUTOR:  
ROBINSON PACHECO

## RESUMEN

**E**ste documento muestra como se desarrolló la propuesta de creación de un programa de mantenimiento preventivo programado, con el propósito de obtener:

- Mayor aprovechamiento de los equipos, generando con esto una mejor disponibilidad y conservación durante su tiempo de servicio.
- Garantizar una producción de alta calidad y competitividad en el mercado.
- Evitar paradas de producción que le generan a la empresa sobrecostos por fallas en los equipos.
- Reducir las posibles causas de accidentalidad laboral, que puedan generar lesiones temporales o permanentes al personal de la planta.

Se presenta, igualmente, el manejo de indicadores de gestión, los cuales permiten medir la eficiencia y eficacia del programa, del personal del área de mantenimiento y de la productividad en los equipos de la planta de producción. Como último aspecto se presenta el manejo de inventario mínimo de repuestos, en el cual se calculan la cantidad óptima a pedir y el tiempo justo de pedido de los repuestos.

Palabras clave: *mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, costo horario de falla, tarjeta de información básica, puntos clave de inspección, ruta de inspección.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto se desarrolló en el área temática de Mantenimiento Industrial adelantado en la empresa Ronda S.A., realizando una propuesta de implementación de un programa de mantenimiento preventivo, que hace parte del Sub-programa de seguridad industrial, y que a su vez hace parte del programa de Salud Ocupacional que adelanta la empresa en coordinación con la A.R.P. Colpatria, con el propósito de mejorar la integridad de los trabajadores al evitar accidentes laborales causados por fallas en los equipos; además, se analizaron otros parámetros que tienen gran influencia en la mejora de la prestación del servicio de mantenimiento en la compañía, y se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Conocer y mejorar la influencia del área de mantenimiento en el desempeño de la empresa.
- Conocer las responsabilidades, funciones y objetivos del área de mantenimiento, sus métodos y aplicaciones actuales, para luego realizar una propuesta de mejoramiento con políticas nuevas de efectividad.
- Realizar una propuesta de reducción de los costos de mantenimiento de los equipos.
- Verificar el estado actual de los equipos, identificando los equipos vitales para la producción.
- Verificar el almacenamiento, manipulación de materiales y repuestos en el taller de mantenimiento.

La propuesta que se plantea en el trabajo fue aprobada por la A.R.P. y por la gerencia general de la compañía, ya que consideraron que llenaba todas las expectativas requeridas, además, por la aplicabilidad que tiene dentro de la compañía. El mantenimiento planificado se constituye en el sistema fundamental para mejorar la productividad.

## 2. METODOLOGÍA

Para realizar el diseño del programa de mantenimiento preventivo programado, se consideraron los siguientes aspectos:

- Se realizó el inventario de los equipos de la planta de producción y se corroboró la lista de equipos que existía en el taller de mantenimiento con apoyo del avalúo de activos a diciembre de 2001 en la empresa; este nuevo listado se verificó físicamente en la planta.
- Una vez determinada la cantidad y descripción de los equipos de la planta de producción, se continuó con la codificación de cada uno de ellos; lo cual se hizo de acuerdo con los centros de costos que maneja la compañía, se codificaron las diferentes secciones de la planta de producción, y se realizó una estandarización de los costos que genera cada una de las secciones y equipos.
- Se determinó el Costo Horario de Falla por equipo, teniendo en cuenta que en el caso de presentarse una parada de producción por falla en un equipo, la producción es recuperable; por tanto, se tomó el costo de hora-hombre de cada uno de los operarios y a este valor se le adicionó el porcentaje de carga fabril estándar de la compañía, en el que se incluyen costos como servicios públicos y arriendo, entre otros.
- Se diseñó el formato de la Tarjeta de Información Básica y se diligenció para cada uno de los equipos; en este proceso se tomó cada uno de ellos y se recolectaron sus datos técnicos, de adquisición y, finalmente, se asignó un código de importancia dependiendo de la influencia del equipo en el proceso productivo de la compañía.
- Se diseñó el formato de los puntos clave de inspección por equipo, con el fin de determinar los puntos clave y la frecuencia de inspección para cada uno de los equipos. La información se extrajo de los catálogos de las máquinas, y las que no contaban con éste, de los conocimientos del personal del taller de mantenimiento y su experiencia con las máquinas. El tiempo de ejecución de la inspección se determinó por una toma de tiempos al personal de mantenimiento realizando la labor y otros fueron estimados de acuerdo con los resultados obtenidos.



- Se diseñaron las diferentes rutas de inspección a nivel eléctrico y mecánico. De acuerdo con la información obtenida de los puntos clave de inspección, se realizó el balance de las mismas obteniendo 18 Rutas de Inspección Eléctrica y 98 mecánicas
- Se asignaron las cargas de trabajo al personal del área de mantenimiento de acuerdo con sus capacidades y conocimientos.
- Diseño de los formatos de solicitud de servicio, Orden de Trabajo y la Hoja de Vida de cada uno de los equipos; estos generan la participación del personal operativo de la planta de producción en el programa de mantenimiento.
- Presentar la propuesta de manejo de los índices de gestión como:

**Mantenibilidad:** definida como la probabilidad de que un equipo averiado pueda ponerse de nuevo en condiciones de operación en un tiempo determinado:

$$\text{TMDR} = \frac{\sum \text{TFS}}{n} \quad (1)$$

Tiempo medio de reparación (TMDR)

TFS = tiempos fuera de servicio

n = número de paradas

**Confiabilidad:** considerada como la probabilidad de que un equipo pueda funcionar correctamente dentro de sus condiciones normales de diseño, durante un periodo determinado:

$$\text{TMEF} = \frac{\sum \text{TOP}}{n} \quad (2)$$

Tiempo medio entre fallas (TMEF)

TOP = tiempos en operación

n = número de paradas

**Disponibilidad:** entendida como el porcentaje de tiempo en que un equipo se encuentra trabajando o en condiciones de operación, considerado éste dentro de un período en el que se quiera producir:

$$D = \frac{\sum \text{TOP}}{\sum \text{TOP} + \sum \text{TFS}} \quad (3)$$

D = disponibilidad

TFS = tiempos fuera de servicio

TOP = tiempos en operación

- Presentar la propuesta de creación y manejo de un almacén o inventario de repuestos. Para contestar a la pregunta, ¿cuánto pedir?, se utilizó la ecuación 4:

$$L = \left( \frac{2P * Y}{C * I} \right)^{1/2} \quad (4)$$

L = cantidad a pedir

C = valor de c/u de los elementos en el inventario

I = gasto en pesos para sostener el inventario

P = valor de las horas – hombre, en cada pedido

Para determinar, ¿cuándo pedir?, está la ecuación 5:

$$\text{P.P.} = \frac{Y}{12} * T + S \quad (5)$$

P.P. = punto de pedido

Y = cantidad anual

T = tiempo de espera

S = cantidad de seguridad

### 3. RESULTADOS

Se completó el inventario de los equipos de la planta de producción de la compañía y se codificaron cada uno de ellos y de las secciones.

Se creó un archivo magnético y físico de cada uno de los equipos donde se encuentran la Tarjeta de Información Básica, la Hoja de Vida y el Catálogo de cada una de ellos.

Se presentó y explicó a las personas que conforman el área de mantenimiento, y al personal operativo de la planta en el manejo, el diligenciamiento y función de los diferentes formatos propuestos como son: la Solicitud de Orden de Trabajo, la Orden de Trabajo y Hojas de Vida de las máquinas.

Se realizó en coordinación con el jefe de mantenimiento, la asignación del personal de mantenimiento a las diferentes rutas de inspección.

Se implementaron los indicadores de gestión que muestran el desarrollo y logros del programa, como la eficiencia del personal de mantenimiento y su impacto en los costos de producción.

Se realizó el diseño, diligenciamiento y se levantó la información de los formatos de descripción de normas de seguridad por puestos de trabajo.

Se colaboró en la realización de los planos de ubicación de extintores y salidas de emergencia, con la respectiva inspección de todos los extintores de la compañía.

#### 4. CONCLUSIONES

La proposición de solución al problema actual de la compañía Ronda S.A., es la implementación completa del programa de mantenimiento preventivo programado sustentado en este trabajo. Cabe señalar que la gerencia de la compañía dio su visto bueno y autorizó la implementación del programa, el cual se inició el 27 de enero del año en curso, bajo la responsabilidad de Jorge Bernal, jefe de mantenimiento y Omar Barón, coordinador de dicho programa, siendo supervisado permanentemente por el gerente de general.

Se lograron mutuos beneficios: para la empresa al implementar el programa, y para la universidad al dejar las puertas abiertas para el desarrollo de posteriores proyectos.

Con la implementación del programa la empresa logró obtener un mayor nivel de producción de mejor calidad, además minimizó el desperdicio de recursos para alcanzar niveles internacionales de productividad y competitividad.

Como recomendaciones se sugiere el estudio y desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo a nivel locativo, y el estudio de implementación de un sistema de calidad que asegure los procesos productivos.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

HERRERA Jorge E., *La productividad en el mantenimiento industrial*

HOWARD Finley, *Principios de la optimización del mantenimiento.*

*Manual de mantenimiento industrial*, G. Morrow. Editorial CECSA, 1994.

##### Autor

OMAR EDUARDO BARÓN SIERRA, Tecnólogo Industrial  
Área de interés: logística y control de calidad.  
omar.baron@ronda.com.co

Agradecimientos especiales al grupo CAE, por las orientaciones y la colaboración del profesor Óscar Palacios.