

# **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ASISTIDO POR COMPUTADOR PARA LA EMPRESA CUBIERTAS DEL ECUADOR KUBIEC S.A. EN LA PLANTA ESTHELA**

Jerson Jair Riera Chávez

*Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Pichincha, Ecuador*

**Resumen:** Mediante este proyecto se realizó el diseño y la implementación de un sistema de mantenimiento industrial asistido por computador para la empresa Cubiertas del Ecuador KUBIEC S.A. en la planta Esthela.

Dicha planta industrial no tenía un sistema de mantenimiento planeado, por lo que fue indispensable la realización del presente proyecto.

Al gestionar el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo a través de una aplicación de un software se logró mejorar la productividad de la planta en un 20%, se disminuyó el tiempo de entrega de los productos de 5 a 3,5 días, todo esto debido a que se disminuyó los paros no programados ocurridos en las maquinarias de la Esthela. Se estableció procedimientos para realizar las acciones de mantenimiento en las diversas maquinarias de la planta. Todo esto se consiguió con la cooperación del personal operario, quienes tienen mucho conocimiento sobre funcionamiento de las maquinarias.

El tiempo de realización de este proyecto fue de 2 años, este período de tiempo era necesario para evidenciar las diversas fallas de las máquinas y así poder establecer acciones preventivas de mantenimiento con sus periodicidades respectivas.

Las personas beneficiadas con este proyecto son todos los colaboradores que trabajan en la planta industrial Esthela.

**Abstract:** This project was the design and implementation of a system for computer aided industrial maintenance for Cubiertas del Ecuador KUBIEC S.A. Company, in the Esthela plant.

This industrial plant did not have a planned maintenance system, so it was essential to the realization of this project.

By managing the system of preventive and corrective maintenance through a software application was improved plant productivity by 20%, decreased

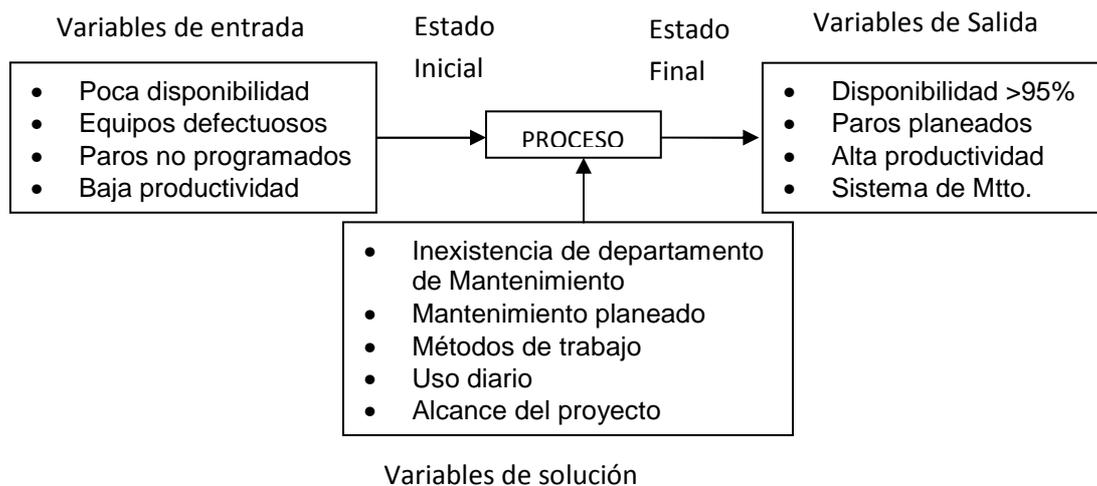
delivery time of the products of 5 to 3.5 days, all because decreased to unscheduled shutdowns occurred in the machinery of Esthela. Established procedures for performing maintenance actions in various plant machinery. All this was achieved with the cooperation of the operating personnel, who are knowledgeable about the operation of machinery.

Time this project was 2 years, this time period was necessary to demonstrate the various failures of machines and thus establish preventive maintenance actions with their respective periodicities.

The beneficiaries of this project are all employees working in the industrial plant Esthela.

## INTRODUCCIÓN

### Definición del problema



**Justificación:** Los beneficios ofrecidos por el presente proyecto pueden ser: laborales, productivos como financieros. Aplica en el ámbito laboral debido a que el mantenimiento y seguridad industrial van estrechamente ligados, ya que si se trabaja con una maquinaria en mal estado, es muy probable que haya riesgos de accidentes.

**Alcance:** Aplicar un plan de Mantenimiento Industrial Planeado a todas las máquinas y equipos de la planta industrial “Esthela” a través de un software desarrollado en una base de datos con el objeto de garantizar la disponibilidad

de la maquinaria superior al 95% y que los productos se fabriquen con altos índices de productividad y calidad.

## **METODOLOGÍA:**

1. Definir el sistema de mantenimiento que se requiere utilizar.
  - a. CORRECTIVO: corrige es reactivo.
  - b. PREVENTIVO: previene, preserva.
  - c. PREDICTIVO: predice, estudia.
  - d. ALTERNO: TPM, RCM
2. Se necesita identificar el grado de complejidad que tienen las acciones de mantenimiento

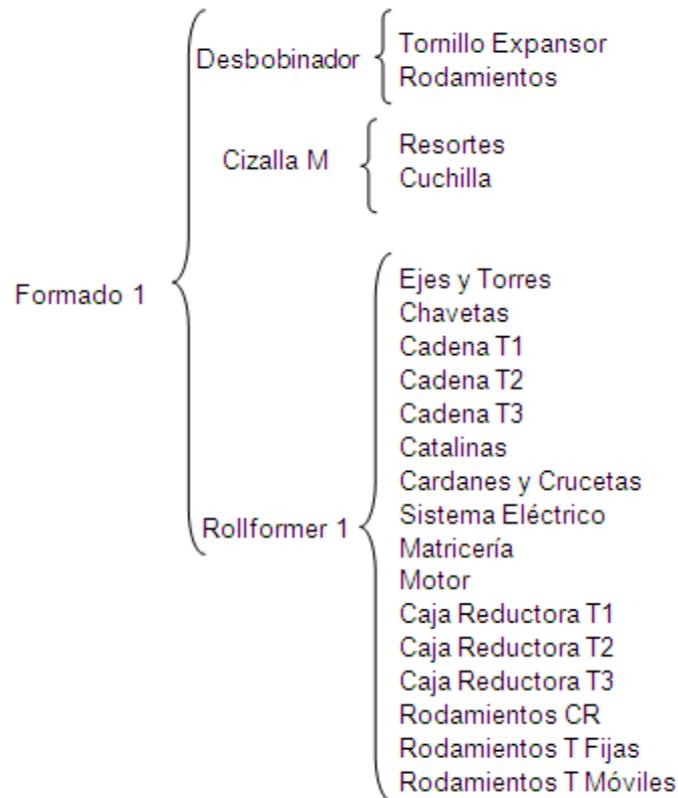
### Niveles de mantenimiento

NIVELES		CATEGORÍAS				Observaciones
Situación Geográfica	Alcance de las acciones	Predictivo	Preventivo	Correctivo	Otros	
Organizacional u Orgánica	I Escalón					Usuario u operador
	II Escalón					Técnico + Auxiliar
Intermedio o de Apoyo	III Escalón					Equipo de Mtto.
	IV Escalón					
Depósito o de Fábrica	V Escalón					Especialista

3. Categorizar y diferenciar las máquinas mediante una evaluación.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	CATEGORÍA			
	A	B	C	
1. INTERCAMBIABILIDAD DE FUNCIÓN	X			
2. NIVELES DE UTILIZACIÓN	X			
3. RÉGIMEN DE OPERACIÓN	X			
4. PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS	X			
5. MANTENIBILIDAD		X		
6. CONSERVABILIDAD		X		
7. GRADO DE AUTOMATIZACIÓN			X	
8. VALOR ACTUAL DEL ACTIVO		X		
9. APROVISIONAMIENTO FISICO		X		
10. SEGURIDAD OPERACIONAL			X	
11. CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN		X		
12. AFECTACIÓN AL MEDIO AMBIENTE			X	
	$\Sigma =$	4	5	3

4. Levantamiento del inventario técnico

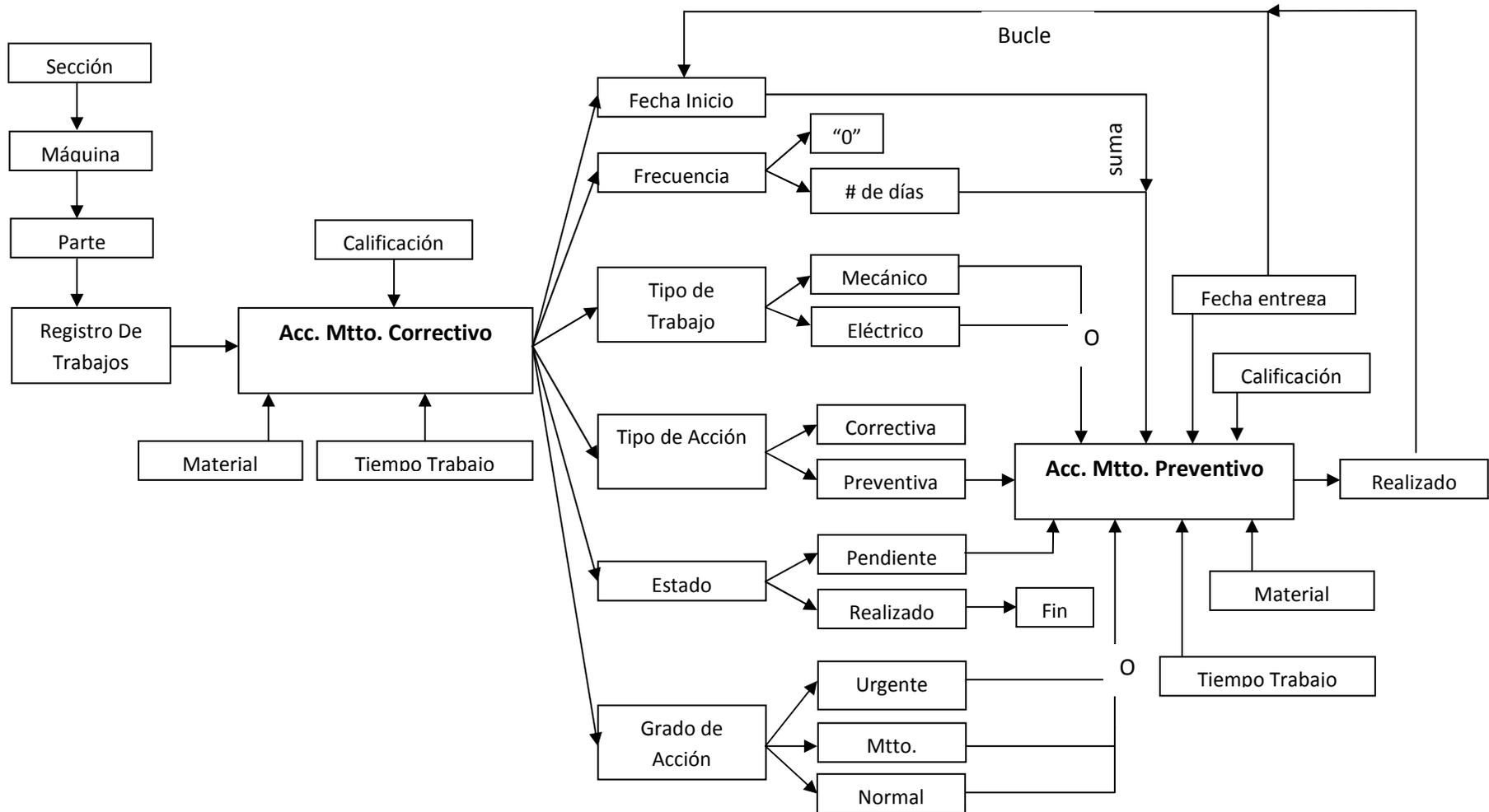


Esquema del inventario técnico

5. Asignación de tareas de mantenimiento, codificación y designación de tipo de trabajo.

Código	Tipo de Trabajo	Frec. días	Sección	Máquina	Parte	Descripción
<b>F1CR</b>	mecánico	60	Formado 1	Cizalla M	Resortes	Revisión de resortes
<b>F1CC</b>	mecánico	180	Formado 1	Cizalla M	Cuchilla	Calibración de Cuchilla

## 6. Creación de la aplicación de la base de datos



## 7. Administración de las tareas de mantenimiento

Id	Código_reg	Sección	Máquina	Fecha Próxima	Fecha Entrega
136		Formado 2	Rollformer 2	Chumaceras	09/02/2013
137		Inyección PU	Sistema Neumático	Mangueras	11/12/2012
119		Inyección PU	Banda Transporta	Bandas Guía	11/01/2013
138		Rociado PU	Reactor A-20	Pistón	12/12/2012
120		Formado 1	Rollformer 1	Rodamientos T	12/01/2013
37		Formado 3	Rollformer 3	Matrickería	10/10/2013
122		Formado 1	Rollformer 1	Rodamiento Tc	13/01/2013
159		Inyección PU	Sistema de inyecc	Pistola	14/11/2012
142		Inyección PU	Sistema Neumático	Válvulas Check	15/12/2012
160		Rociado PU	Reactor A-20	Bombas de alt:	15/11/2012
91		Formado 3	Rollformer 3	Caja Reductora	12/10/2013
147		Formado 2	Desbobinador	Banco Hidráulic	01/12/2012
144		Rociado PU	Bombas de Abast	Bomba Poliol	17/12/2012
155		Formado 2	Rollformer 2	Cadenas	03/12/2012
148		Formado 1	Rollformer 1	Chavetas	01/01/2013
154		Formado 1	Rollformer 1	Cadena	02/01/2013

## 8. Generación de órdenes de trabajo

Fecha Impresión: 17/10/2012

**SOLICITUD DE ORDEN DE TRABAJO**

No. 90

Sección: Formado 2      Fecha Entrega: \_\_\_\_\_  
Máquina: Rollformer 2      Código: F2RCH  
Parte: Chumaceras  
Tipo Acción: Preventiva  
Grado Acción: MANTENIMIENTO  
Tipo Trabajo: Mecánico  
Descripción de Trabajos: Revisión y engrasado de chumaceras tensores

Operario	LA ESTELA		CONDUIT		TIPO DE HORA	
	H/M	REAL	EST.	H/M	NORMAL	EXTRA

Material	Cant.	UND	Codigo

Proveedor	Descrip.	Est. HH	T. Hora

CALIF. DEL TRABAJO: EXCELENTE, MUY BUENO, BUENO

## CONCLUSIONES

1. La aplicación del sistema de mantenimiento preventivo asistido por computador a las máquinas y equipos está sujeto a los planes de producción de la planta Esthela, ha mejorado la administración del mantenimiento reduciendo paros no programados, para completar las tareas de mantenimiento.
2. El inventario técnico de las máquinas y equipos contiene mínimo el 30% de las partes y piezas en el software de administración del mantenimiento, debido a que ciertos elementos de una máquina solo requieren un mantenimiento correctivo.
3. La interfaz del software es amigable con el usuario para administrar el mantenimiento en la planta Esthela.
4. El capacitar al personal asegura el 95% de la efectividad de los trabajos de mantenimiento, ayudando a cumplir con las tareas de poca dificultad.
5. Los procedimientos establecidos para realizar las tareas de mantenimiento preventivo surgen a partir de acciones correctivas, cuando las máquinas carecen de libros de vida.
6. El software emite un reporte de tareas dentro de un período de tiempo establecido por el usuario, lo cual permite planificar los trabajos de mantenimiento que están próximos a ejecutarse.
7. El proyecto presenta una rentabilidad aceptable del 10% de la inversión y un rendimiento positivo, que se ha añadido al presupuesto histórico para la ejecución del proyecto.

## REFERENCIAS

1. EDUARDO M. CRUZ R.; Ingeniería de mantenimiento. Primera edición. Buenos Aires. Nueva Librería; 1997; 332 p.
2. MORA GUTIERREZ; Mantenimiento estratégico empresarial. Primera edición. EASIT; 2007
3. DUFFUAA; Sistema de mantenimiento planeación y control. Primera edición. Limusa – Wiley; 2004

4. CARLOS BOERO; Organización industrial. Primera edición Científica Universitaria; 2002
5. CARLOS SUNTAXI; Implantación del mantenimiento productivo total en la sección de hilatura de Textil Ecuador. Tesis Ing. Mec. Quito ESPE, FIME; 2004
6. ALVARO AGUINAGA; Ingeniería de Mantenimiento. Primera edición. EPN Ecuador;2005