

Ing. Raúl R. Prando

MANUAL
GESTIÓN
de

Mantenimiento
a la medida

658.202
P899

Prado, Raúl R
Manual de Gestión de Mantenimiento a la
Medida/Raúl R. Prado.--Guatemala: Piedra
Santa. 1996.

104p. ; 24 cm

Equipo In- - Mantenimiento
dustrial - - Maquinaria - Mantenimiento y reparación
manteni- - Maquinaria en la industria - Mantenimiento
miento y y reparación
reparación - Administración industrial



Diseño de carátula:

Carlos Rolando Piedra Santa

**Dirección de arte y
diseño de interiores:**

Marco Antonio Ortiz C.

Edición y

Dirección editorial:

Esperanza R. de Castañeda

Diagramación:

Sonia Ardón

Montaje:

Carlos González

© 1996 Ing. Raúl R. Prado

© 1996 Editorial Piedra Santa, sobre la presente edición
5a. calle 7-55, Zona 1. Tels.: 2329053, 2328603.
Fax: (5022) 29053. Guatemala, C. A.

Editorial Piedra Santa S.A. de C.V.

Colonia Miramonte, Avenida Pasco, No. 812.

Tel.: (503) 2269623. San Salvador, El Salvador.

Un producto centroamericano impreso en Guatemala
en los talleres del Centro Impresor Piedra Santa

Primera edición: 1996

ISBN: 84-8377-399-6

Cualquier reproducción parcial o completa
del presente documento, deberá hacer
referencia a "PROYECTO GESTIÓN
DE LA CALIDAD TOTAL/OEA-GTZ".

En caso de consultas o
comentarios, ponerse en
contacto con:

Ing. Raúl R. Prado
a/c COTEC Ltda.
Ituzaingó 1309, P. 2
Montevideo, Uruguay
CP 11000
Tel: 598 2 958190
Fax: 598 2 961388

El mantenimiento consiste en prevenir fallas en un proceso continuo, principiando en la etapa inicial de todo proyecto y asegurando la disponibilidad planificada a un nivel de calidad dado, al menor costo dentro de las recomendaciones de garantía y uso y, de las normas de seguridad y medio ambiente aplicables.

INTRODUCCIÓN

El presente manual es uno más de una serie de publicaciones del Proyecto "Calidad y Productividad en la Pequeña y Mediana Industria", auspiciado por la Organización de Estados "Americanos y la Agencia Alemana de Cooperación GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). El Proyecto se viene desarrollando desde 1983, en diferentes países de América Latina, que a la fecha hacen un total de 12 países.

El proyecto tuvo una fase inicial entre 1983 y 1993, en la cual se apoyó a grupos de empresas piloto de algunos sectores industriales (particularmente de alimentos y textiles) a implantar Sistemas de Calidad Total. Al mismo tiempo, y apoyándose en los éxitos obtenidos en estas empresas, se trató de difundir la filosofía y las técnicas de la Calidad Total en el resto de la industria, para lo cual se ha trabajado en estrecha relación con las asociaciones sectoriales y las cámaras industriales.

Como resultado de esta experiencia piloto, se elaboró una metodología especialmente adaptada a la pequeña y mediana industria de América Latina. Se ha llamado a esta metodología *Gestión de la Calidad Total a la Medida (TQM a la Medida)*.

Esta metodología se ha plasmado en una serie de manuales, elaborados por los consultores del proyecto. Se comenzó con un primer manual llamado *Manual de Gestión de la Calidad Total a la Medida*, elaborado por el Dr. Yoram Malevski, reconocido experto israelí en el área de Calidad Total, además con amplio conocimiento de la realidad latinoamericana y por el Ing. Alejandro Rozotto, experto del proyecto, de Guatemala. Dicho manual fue elaborado con un doble propósito:

1. Servir de guía de enseñanza para los programas de capacitación que el proyecto está auspiciando en su segunda fase (1994-96).
2. Servir a los empresarios (gerentes) como herramientas de trabajo para la realización de Auditorías de los Puntos Críticos del Éxito Gerencial y Empresarial, así como para la elaboración de planes de trabajo y de calidad para sus empresas.

Las mismas finalidades han regido en la elaboración de una serie de manuales que el proyecto está acometiendo en estos momentos, de los que la presente publicación forma parte:

- *Manual de Gestión de la Calidad Total a la Medida,*
- *El Terremoto Empresarial,* una nueva versión del primer manual, más orientada a la explicación del método y de los principios básicos para la Excelencia Gerencial y Empresarial, proveyendo las herramientas necesarias para la apertura de fronteras e integración de los mercados.
- *Manual de la Gestión de la Calidad Ambiental,*
- *Manual de Tecnología Cárnica,*
- *Guía Técnica de Mercadeo para la Calidad.*

El presente manual, llamado Manual de Gestión de Mantenimiento a la Medida, ha sido preparado por el Ing. Raúl Prando, experto uruguayo muy reconocido en el área de Higiene, Mantenimiento y Seguridad Industrial.

Esperamos que esta obra, así como las que le seguirán, sirvan no sólo a las empresas y a los institutos técnicos participantes en el proyecto, sino a la industria en general.

Manuel Mari
Especialista Principal
Depto. de Asuntos Científicos y Tecnológicos
Organización de los Estados Americanos

ÍNDICE

Capítulo 1 ANTECEDENTES, 13

Capítulo 2 DEFINICIONES IMPORTANTES, 17

Capítulo 3 EL CONCEPTO ACTUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, 27

- 3.1 Propósito del Mantenimiento, 27
- 3.2 Objetivos del Mantenimiento, 28
- 3.3 ¿Cuánto Mantenimiento Hacer?, 28
- 3.4 ¿Para qué?, 29

Capítulo 4 LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EL MARCO DE LA EXCELENCIA GERENCIAL Y EMPRESARIAL, 31

Capítulo 5 EL MANUAL DE MANTENIMIENTO, 33

- 5.1 Introducción, 35
- 5.2 Organización de la Empresa, 36
- 5.3 Organización del Departamento de Mantenimiento, 37
- 5.4 Políticas, 40
- 5.5 Objetivos, 40
- 5.6 Metas, 41
- 5.7 Responsabilidades y Perfiles de capacitación, 41
- 5.8 Administración y control, 43
- 5.9 Funciones, 44
- 5.10 Estructura, 45
- 5.11 Administración y Control, 46
- 5.12 Procedimientos, 51
- 5.13 Capacitación y Entrenamiento, 61
- 5.14 Círculos de Calidad, 62

- 5.15 Certificación de Proveedores de Insumos y de Talleres Externos, **62**
- 5.16 Auditoría, **63**

Capítulo 6

AUDITORÍA DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL ÉXITO EN MANTENIMIENTO, 65

- 6.1 La ficha de Educación, **67**
- 6.2 Aspectos a considerar para llenar la Ficha de Evaluación de la Auditoría PCEM, **69**
- 6.3 Instrucciones para Realizar la Auditoría PCEM, **80**

Capítulo 7

PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EL MARCO DE LA EXCELENCIA GERENCIAL Y EMPRESARIAL, 83

- 7.1 Elaboración de los Planes de Trabajo, **83**

Capítulo 8

EJEMPLO DEL USO DE LA AUDITORÍA PCEM Y DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO CORRESPONDIENTE, 85

- 8.1 Ejecución de una Auditoría PCEM, **85**
- 8.2 Análisis de la Auditoría PCEM, **87**

Capítulo 9

INFORMÁTICA APLICADA AL MANTENIMIENTO, 89

- 9.1 Características Básicas, **89**

ANEXOS

ANEXO I Documentos (Ejemplos de Formularios Varios), **93**

ANEXO 2 Ficha de Evaluación Norma ISO 9004-2, **99**

El proyecto "Sistemas de Gestión de la Calidad Total", financiado por la Organización de los Estados Americanos -OEA- y la Agencia Técnica de Cooperación Alemana -GTZ-, inició sus actividades en 1982, orientándose en un principio hacia el Control de Calidad.

En una primera etapa metodológica, entre los años 1982 y 1987, participaron principalmente Ecuador, Haití, Honduras, Panamá y Uruguay. El enfoque fue básicamente hacia Control de Calidad y elaboración de manuales, siendo difícil el lanzamiento del Proyecto por:

1. Desconocimiento del concepto de Calidad en América Latina;
2. Falta de voluntad por parte de las gerencias para permitir el ingreso a las empresas, de consultores y representantes del organismo nacional que coordinaba el Proyecto;
3. Gerencias conservadoras.

Ante esta situación, el proyecto consideró prioritario iniciar con las siguientes acciones:

1. Difundir el mensaje de la Calidad y su concepto en los países de América Latina;
2. Conformar una infraestructura institucional en cada país, que facilite la organización y coordinación de las actividades en el área de Calidad;
3. Ofrecer programas de capacitación técnica, profesional y gerencial en las técnicas de Control de Calidad.
4. Despertar la confianza en los empresarios a través de asesorías, transferencia de tecnología y la elaboración de manuales de Calidad;
5. Trabajar con una sola empresa modelo por país (planta piloto).

La responsabilidad de seguimiento del proyecto fue principalmente de las Coordinaciones Nacionales, la Coordinación Regional y los asesores. Esta etapa finalizó con:

1. La elaboración y presentación de Manuales de Calidad, los cuales tienen poco uso;
2. Técnicos, profesionales y gerentes capacitados en los diferentes aspectos de Control de Calidad;
3. Difusión del mensaje de la Calidad en los países de América Latina;
4. Ningún cambio en la actitud y actividad por parte de las gerencias hacia la Calidad.

En una segunda etapa, de 1988 a 1993, participaron ya once países: Argentina, Brasil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Uruguay, trabajándose en los sectores de carne, leche y textiles. Se inició con:

1. Una mayor confianza por parte de los empresarios;
2. El concepto de Calidad más difundido;
3. La experiencia propia del proyecto, cuyo enfoque ahora va de Control de Calidad hacia la Gestión de la Calidad Total.

En esta fase, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

1. Fortalecimiento de las Coordinaciones Nacionales;
2. Selección de gerentes jóvenes y menos conservadores;
3. La experiencia propia del proyecto, cuyo enfoque ahora va de Control de Calidad hacia la Gestión de la Calidad Total;
4. Fomento del trabajo conjunto entre gobierno e industria a través de cámaras y asociaciones, los industriales y la universidad;
5. Delegación de mayor responsabilidad de ejecución a las gerencias de las empresas participantes;
6. Aumento del número de empresas, ya no sólo una por país;
7. Difusión de los elementos de la Gestión de la Calidad Total en los países de América Latina.

Además, con base en la experiencia obtenida, el proyecto inició la introducción de metodologías propias que se adaptan a las necesidades y valores culturales de América Latina. Estas metodologías son las siguientes:

1. Gestión de la Calidad Total a la Medida;
2. Auditorías de la Calidad a la Medida (Auditoría de los Puntos Críticos del Éxito, Auditoría Tecnológica del Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos, CITA, entre otras);
3. Planificación a la Medida;
4. Metodología para la selección de nuevos gerentes, basada en su capacidad empresarial y su empuje por la superación profesional y personal.

La finalización de esta etapa se caracterizó por la obtención de resultados positivos en algunas empresas, causado esto, principalmente, por un convencimiento y compromiso gerencial y por las técnicas de gestión gerencial adaptadas al medio. Por otro lado, hubo resultados mixtos, causados principalmente por falta de un compromiso gerencial hacia el cambio.

Surge, ahora, una tercera etapa con un enfoque eminentemente gerencial y motivada por:

1. La necesidad de producir mayores casos de éxito en la gestión gerencial, para impulsar el desarrollo de los países de la región;
2. La apertura de fronteras y la integración regional, la necesidad de elevar rápidamente los niveles de Calidad de los productos y servicios, y la práctica gerencial;
3. El enriquecimiento del proyecto a través de la experiencia obtenida;
4. La demanda por parte del sector empresarial, que se encuentra más motivado y convencido de la importancia de la Calidad Total.

Ante este reto y por el prestigio que ha alcanzado el proyecto en los distintos países, se decidió establecer un objetivo más ambicioso que es promover la participación de un grupo de 30 gerentes como mínimo en los países en los cuales el Proyecto muestra un mayor avance. El orden de las acciones a seguir en esta etapa es el siguiente:

1. Selección de los gerentes con base en la metodología del proyecto;
2. Capacitación en la metodología de la Gestión de la Calidad Total a la Medida;
3. Auditorías de los Puntos Críticos del Éxito;
4. Planificación a la Medida;

5. Utilización de las herramientas y técnicas gerenciales para la ejecución de los planes de trabajo;
6. Nueva auditoría y reinicio del ciclo (numerales 3, 4 y 5).

El proyecto confía que, en esta nueva etapa, a causa de los retos presentados por la integración regional, la selección cuidadosa de los gerentes, su capacitación y la aplicación de la metodología ya comprobada en varios países, se produzcan numerosos casos de éxito en América Latina, impulsando así el desarrollo de la región.

Esta obra presenta una metodología actualizada y orienta al gerente en el camino a seguir para dirigir la función mantenimiento de su empresa dentro del marco de la Excelencia Gerencial y Empresarial.

2.1 Empresa

Sistema complejo constituido por un proyecto, personas y tecnologías que es capaz de:

- producir riquezas (bienes y servicios) en mayor medida de las que consume para satisfacer las necesidades individuales y colectivas de los consumidores al nivel más económico;
- adaptarse al entorno competitivo que la rodea;
- sobrevivir y desarrollarse como entidad autónoma y responsable que tiene riesgos y, en consecuencia, posibilidades de desaparecer.

Su supervivencia depende de los ingresos que obtiene por la venta de sus productos y/o servicios. En efecto, para obtener éxito, la empresa debe ofrecer productos y/o servicios que:

- respondan a una necesidad, uso o propósito bien definido;
- satisfagan las expectativas de los consumidores;
- cumplan con normas y especificaciones aplicables;
- cumplan con requisitos reglamentarios y otros de la sociedad;
- estén disponibles a precios competitivos;
- sean suministrados a un costo que genere una ganancia.

Su éxito depende del cumplimiento de los Puntos Críticos para el Éxito Gerencial y Empresarial desarrollados en el Capítulo 9 del libro "El Terremoto Empresarial", Dr. Y. Malevsky e Ing. A. Rozotto, desarrollado también dentro del Proyecto OEA/GTZ, incidiendo entre otros la excelencia gerencial y de la organización, la capacidad y motivación de su personal y el estado y características de sus equipos e instalaciones.

Éstos, sólo alcanzan un rendimiento o eficiencia satisfactoria si están elegidos, posicionados, adaptados, operados y mantenidos por un personal competente.

2.2 Gerencia

Órgano que dirige las empresas, los distintos departamentos dentro de ellas, estableciendo metas y objetivos y, obteniendo resultados a través de otros.

2.3 Dirección Ejecutiva

Fuerza motivante que estimula y dirige a la organización para lograr satisfactoriamente los objetivos a través de una ejecución eficiente y económica de sus funciones.

2.4 Funciones

Fases de un trabajo distinguible de las demás.

2.5 Estructuras

Relaciones entre grupos que combinan las distintas unidades de responsabilidad.

2.6 Producción

Conjunto de actividades que consumen energía, tiempo y materia para transformar a ésta desde una forma a otra utilizando tecnología e instalaciones.

apropiadas, sin afectar negativamente al medio ambiente y terminando al menor costo un producto físico o de otro tipo, solicitado, demandado o necesitado por alguien.

2.7 Mantenimiento

Comprende todas aquellas actividades necesarias para mantener los equipos e instalaciones en una condición particular o volverlos a dicha condición.

2.8 Finalidad del Mantenimiento

Conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de Producción.

2.9 Equipo

Elemento que constituye el todo o parte de una máquina o instalación que, por sus características, tiene datos, historial y programas de reparación propios.

2.10 Criticidad

La incidencia que tiene cada equipo o máquina dentro de la operación de la empresa. El código 1 es el más crítico.

2.11 Mantenimiento Correctivo

Comprende el que se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en el equipo. Se clasifica en:

- No planificado:

Es el mantenimiento de emergencia (reparación de roturas). Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto

posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).

- Planificado:

Se sabe con antelación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente.

2.12 Mantenimiento Preventivo

Cubre todo el mantenimiento programado que se realiza con el fin de:

- Prevenir la ocurrencia de fallas. Se conoce como Mantenimiento Preventivo Directo o Periódico -FTM (Fixed Time Maintenance) por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la Confiabilidad de los Equipos (MTTF) sin considerar las peculiaridades de una instalación dada. Ejemplos: limpieza, lubricación, recambios programados.
- Detectar las fallas antes de que se desarrollen en una rotura u otras interferencias en producción. Está basado en inspecciones, medidas y control del nivel de condición de los equipos. También conocido como Mantenimiento Predictivo, Preventivo Indirecto o Mantenimiento por Condición -CBM (Condition Based Maintenance). A diferencia del Mantenimiento Preventivo Directo, que asume que los equipos e instalaciones siguen cierta clase de comportamiento estadístico, el Mantenimiento Predictivo verifica muy de cerca la operación de cada máquina operando en su entorno real. Sus beneficios son difíciles de cuantificar ya que no se dispone de métodos tipo para el cálculo de los beneficios o del valor derivado de su aplicación. Por ello, muchas empresas usan sistemas informales basados en los costos evitados, indicándose que por cada dólar gastado en su empleo, se economizan 10 dólares en costos de mantenimiento.

En realidad, ambos Mantenimientos Preventivos no están en competencia, por el contrario, el Mantenimiento Predictivo permite decidir cuándo hacer el Preventivo.

2.13 Control de Condición

Es la medida e interpretación periódica o continua de un componente para determinar las condiciones de funcionamiento y la necesidad de mantenimiento de los equipos. El control del nivel de condición de los equipos puede ser subjetivo (basado en los sentidos) y objetivo (mediante medidas periódicas o continuas de uno o varios parámetros). Entre estas últimas, se destacan análisis vibracional (equipos rotativos), análisis de aceites (detección de partículas metálicas residuales), medidas de pulsos de choque (rodamientos), termografía (detección de "zonas calientes" en planta), y varias técnicas de ensayos no destructivos (ultrasonido, rayos X) para ubicar fisuras y fallas.

2.14 Mantenimiento de Mejora (DOM)

Consiste en modificaciones o agregados que se pueden hacer a los equipos, si ello constituye una ventaja técnica y/o económica y si permiten reducir, simplificar o eliminar operaciones de mantenimiento.

2.15 Mantenimiento de Oportunidad

Aprovechando la parada de los equipos por otros motivos y según la oportunidad calculada sobre bases estadísticas, técnicas y económicas, se procede a un mantenimiento programado de algunos componentes predeterminados de aquéllos.

2.16 Confiabilidad

Característica de un equipo, instalación o línea de fabricación que se mide por el tiempo promedio en que puede operar entre fallas consecutivas (MTTF).

2.17 Mantenibilidad

Es el tiempo promedio requerido para reparar la falla ocurrida (MTTR). Está influenciada por el diseño del equipo y el modo en que se encuentre instalado.

2.18 Eficiencia de la Organización de Mantenimiento

Es el tiempo promedio que se espera por la llegada de los recursos de mantenimiento cuando ocurre una parada (MWT). Está influenciada por la organización y estrategias usadas por producción y mantenimiento.

2.19 Disponibilidad (Availability) (A)

Característica de un equipo, instalación, línea de fabricación que expresa su habilidad para operar sin problemas. Depende de los atributos del sistema técnico y de la eficiencia y eficacia de la gestión de mantenimiento.

$$A = \text{MTTF} \times 100 / (\text{MTTF} + \text{MWT} + \text{MTTR})$$

2.20 Pedido de Trabajo

Es la solicitud verbal o escrita de una tarea a ser ejecutada por Mantenimiento, requerida por Producción, por Calidad o por el propio Mantenimiento y que es ingresada al sistema para su concreción posterior.

2.21 Orden de Trabajo

Es el instructivo por el cual se indica a los sectores operativos de mantenimiento ejecutar una tarea.

2.22 Datos Técnicos

Es la suma de información referida a los datos de fabricación, operación, repuestos o planos de cada equipo y/o instalación de la planta.

2.23 Rubros

Son los temas en que es posible dividir la ficha técnica de cada equipo, para facilitar su consulta.

2.24 Talleres

Son los sectores internos o externos de la empresa que efectúan mantenimiento.

2.25 Tipo de Cargo

Es la imputación que tiene cada gasto efectuado. Por lo general son cinco, a saber: mano de obra propia, mano de obra contratada, existencia de materiales en almacenes, otros cargos y ajustes.

2.26 Zonas

Son los sectores de producción de la empresa en donde la incidencia de un desperfecto afecta significativamente en volumen y/o en calidad a la misma producción.

2.27 Planificación y Control

Es el sector interno que recibe, procesa y emite información relativa a datos técnicos, fallas, solicitudes y órdenes de trabajo, mano de obra ocupada y materiales utilizados en las tareas de mantenimiento y, eventualmente -de corresponder- en los Servicios de Producción.

2.28 Auditoría

Es una actividad documentada que se realiza para determinar mediante investigación, examen y evaluación de evidencias objetivas el cumplimiento de procedimientos establecidos, instrucciones, especificaciones, códigos, normas, programas operativos o administrativos y otros documentos aplicables, así como la efectividad de su implementación.

2.29 Auditoría de Calidad (ISO 8402)

Un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y los resultados relativos a la calidad cumplen con las disposiciones

previamente establecidas, si éstas se han aplicado efectivamente y son adecuadas para lograr los objetivos.

Tener presente que la auditoría de calidad se aplica esencialmente pero no se limita a un sistema de calidad o a elementos de éste, a procesos, a productos o a servicios. Estas auditorías se denominan usualmente auditoría del sistema de calidad, auditoría de calidad del producto, auditoría de calidad del servicio. También, tener presente que a las empresas les interesa la realización de auditorías para evaluar la efectividad de sus sistemas de calidad desde los puntos de vista técnico y económico y detectar las posibles fallas que requieran corrección para, así, mejorar su competitividad reduciendo costos de producción, mejorando su eficiencia y la satisfacción del consumidor.

Aplicada a la Gestión y al Aseguramiento de la Calidad, se trata de una evaluación escrita, no verbal, formal e independiente de la puesta en práctica, su cumplimiento y efectividad. Formal significa estar de acuerdo con reglas prestablecidas y desarrolladas en el plan de cada auditoría individual. Independiente quiere decir realizada por personas ajenas a toda responsabilidad directa del sistema o de parte del mismo, objeto de la auditoría. La investigación, el examen y la evaluación constituyen las herramientas requeridas para obtener evidencias objetivas; las mismas son sinónimo de indagación, observación y seguimiento. Evidencias objetivas significa información cuali y/o cuantitativa, registros de hechos vinculados a la calidad de un producto o servicio o a la existencia e implementación de un elemento de un sistema de calidad, basados en observaciones, medidas o ensayos y que pueden ser verificadas.

2.30 Tipos de Auditoría

- Internas/Externas

Según se realicen o no en el seno de la estructura de una misma organización, conduciéndose con propósitos internos o externos.

- Del producto

Consiste en una reinspección o inspección paralela de materiales o productos realizada por técnicos independientes. Su objeto se limita a determinar el grado de conformidad de la inspección y no a la aceptación o no del producto.

- Del proceso

Consiste en una verificación del nivel de calidad de un proceso o si el proceso trabaja al nivel exigido. Comprende, entre otras, las siguientes comprobaciones:

Existencia de procedimientos para realizar el trabajo y para su inspección y/o ensayos.

Conocimiento de estos procedimientos por el personal de producción y de control.

Conformidad de actuaciones con los procedimientos existentes.

Desviaciones de los procedimientos documentados.

Competencia del personal de fabricación/producción y de control de calidad.

Para algunos procesos puede ser requerida una calificación mediante pruebas previas que no son objeto de la auditoría.

- De sistemas de calidad

Es la evaluación de la calidad resultante de la existencia y operación de los diferentes sistemas que integran la Gestión Total de la Calidad de la empresa. Se trata por lo tanto de un análisis detallado de los sistemas funcionales y de sus procedimientos de trabajo que se realiza mediante la comprobación en cada uno de los puntos ya indicados en el apartado anterior.

El hacer mantenimiento con un concepto actual no implica reparar equipo roto tan pronto como se pueda sino mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, buen mantenimiento no consiste en realizar el trabajo equivocado en la forma más eficiente; su primera prioridad es *prevenir* fallas y, de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

El mantenimiento no empieza cuando los equipos e instalaciones son recibidos y montados, sino en la etapa inicial de todo proyecto y continúa cuando se formaliza la compra de aquéllos y su montaje correspondiente.

3.1 Propósito del Mantenimiento

Es el medio que tiene toda empresa para conservar operable con el debido grado de eficiencia y eficacia su activo fijo. Engloba al conjunto de actividades necesarias para:

- mantener una instalación o equipo en funcionamiento,
- restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas.

El mantenimiento incide, por lo tanto, en la cantidad y calidad de la producción.

En efecto, la cantidad de producción a un nivel de calidad dado está determinada por la capacidad instalada de producción y por su *disponibilidad*, entendiéndose por tal al cociente del tiempo efectivo de producción entre la suma de éste y el tiempo de parada por mantenimiento.

3.2 Objetivo del Mantenimiento

Asegurar la disponibilidad planeada al menor costo dentro de las recomendaciones de garantía y uso de los fabricantes de los equipos e instalaciones y las normas de seguridad. Para ello actúa sobre:

- la continuidad de la operación producción, es decir, la confiabilidad que se mide por el tiempo medio entre fallas consecutivas (MTTF);
- el tiempo de paradas (MDT) cuando éstas se producen. El tiempo de paradas incluye el tiempo efectivo de reparación (Mantenibilidad) (MTTR) que es función del diseño, herramientas disponibles y destreza y capacitación del personal y, del tiempo de espera (MWT) (Soporte) que es función de la organización (sistemas y rutinas, herramientas y talleres disponibles, documentación técnica, capacitación, entrenamiento y suministro de piezas y/o repuestos).

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{MTTF}}{\text{MTTF} + \text{MDT}} = \frac{\text{MTTF}}{\text{MTTF} + (\text{MTTR} + \text{MWT})}$$

3.3 ¿Cuánto Mantenimiento Hacer?

Es función de:

- Nivel mínimo permitido de las propiedades cualitativas de cada elemento;
- Nivel máximo de las propiedades cualitativas que deben elevarse;
- Tiempo de uso o de funcionamiento durante el cual las propiedades cualitativas bajan del nivel alto al bajo;
- Modo en que los elementos están sometidos a tensión, carga, desgaste, corrosión, etc., que causan pérdida de las propiedades cualitativas o de la capacidad de los elementos para resistirlas.

Resumiendo, la cantidad de mantenimiento está relacionada con el uso de los equipos en el tiempo, por la carga y manejo de los mismos. El control del mantenimiento se basa en el control de condición de los equipos que se realiza mediante el uso de los sentidos complementado con el empleo

de procedimientos técnicos. En su mayoría, estos procedimientos comprenden una actividad directa de medición o indirecta, lo que puede significar un ensayo de funcionamiento o la observación de una desfunción.

3.4 ¿Para Qué?

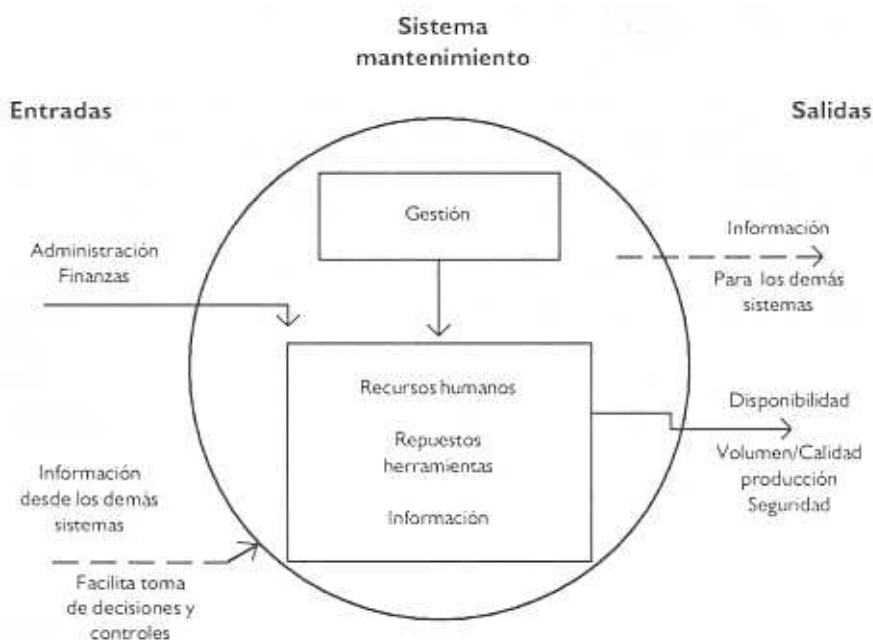
El mantenimiento constituye un sistema dentro de toda organización industrial cuya función consiste en ajustar, reparar, remplazar o modificar los componentes de una planta industrial para que la misma pueda operar satisfactoriamente en cantidad/calidad durante un periodo dado.

El mantenimiento, por su incidencia significativa sobre la producción y la productividad de las empresas, constituye uno de los modos idóneos para lograr y mantener mejoras en eficiencia, calidad, reducción de costos y de pérdidas, optimizando así la competitividad de las empresas que lo implementan dentro del contexto de la Excelencia Gerencial y Empresarial.

Al respecto, debe destacarse que:

- Mantenimiento no es un costo;
- No se reduce a un conjunto más o menos discreto de personas con habilidades mecánicas, eléctricas, electrónicas y/o de computación;
- Requiere excelencia en su manejo gerencial y profesional;
- Implica tenerlo presente desde el momento que se diseña y monta una planta industrial o que se modifica y/o reacondiciona total o parcialmente, etc.;
- Requiere información e insumos y produce resultados e información, tal como se ilustra en la Figura 1.

Figura I - Operación del sistema mantenimiento en la empresa



LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EL MARCO DE LA EXCELENCIA GERENCIAL Y EMPRESARIAL

Consiste en aplicar en el área de Mantenimiento la Excelencia Gerencial y Empresarial como práctica gerencial sistemática e integral que busque el mejoramiento constante de los resultados, utilizando todos los recursos disponibles al menor costo, teniendo presente que cada empresa y sus sistemas se encuentran en un nivel diferente de desarrollo y que poseen características propias que la diferencian de las demás.

En consecuencia, cada departamento o área de mantenimiento debe tener una solución propia, utilizando también todas aquellas herramientas desarrolladas en países avanzados y a disposición de los gerentes de área que trabajan bajo esta filosofía de gestión.

La integración regional y el mundo sin fronteras imponen a las empresas latinoamericanas una urgencia para alcanzar los niveles de competitividad de las empresas de clase mundial. Por ello, este manual pretende orientar a los gerentes de las empresas y a los responsables de las áreas de mantenimiento en el camino a seguir para gerenciar este sistema bajo la filosofía de la Excelencia Gerencial.

La metodología que se propone, si bien es similar a la utilizada en los países desarrollados, busca adaptar las herramientas de gestión disponibles y su aplicación a la medida de las empresas latinoamericanas teniendo en cuenta sus necesidades y su real velocidad de asimilación. Para estos efectos, la Gestión de Mantenimiento implica disponer de un manual, de un sistema informatizado y de una acción cíclica (práctica de mejoramiento) que comprende:

- Auditoría de los Puntos Críticos de Éxito en Mantenimiento (PCEM);
- Planificación a la Medida;
- Ejecución del plan de trabajo definido aplicando herramientas de gestión apropiadas.

Toda empresa, independientemente de su tamaño, es una organización formal cuya función es producir un producto o prestar un servicio a satisfacción completa de los consumidores o usuarios, y al nivel más económico.

Para garantizar la satisfacción completa del consumidor y funcionar en forma eficiente y armónica, cada empresa debe desarrollar una gama amplia de políticas y de procedimientos de trabajo, así como, establecer los flujos de mando y definir las responsabilidades de los distintos integrantes de la organización.

La función armónica y eficiente de la empresa se logra cuando todos sus trabajadores y funcionarios:

- conocen y entienden las políticas y procedimientos de la organización;
- funcionan eficientemente de acuerdo a esas políticas y procedimientos y,
- participan en su actualización en función de las necesidades cambiantes del entorno, del consumidor y del mercado.

Toda empresa moderna y actualizada debe contar con Manuales de Gestión.

Para facilitar su elaboración e implementación se recomienda consultar la Norma ISO 10013 intitulada Lineamientos para Elaborar Manuales de Calidad (Guidelines for Developing Quality Manuals). Los manuales deben

actualizarse periódicamente según las nuevas necesidades y/o nuevas realidades de cada empresa y su entorno, siendo muy recomendable que ello se logre involucrando al propio personal.

El formato y contenido de cada manual dependerá de factores tales como el tamaño de la empresa, el tipo de productos que elabora o de servicios que brinda, los procedimientos de trabajo, los equipos, instalaciones y tecnología de que dispongan y el nivel educativo-cultural de todo su personal.

El Manual de Mantenimiento es un documento indispensable para cualquier tipo y tamaño de industria. Refleja la filosofía, política, organización, procedimientos de trabajo y de control de esta área de la empresa. Disponer de un manual es importante por cuanto:

- constituye el medio que facilita una acción planificada y eficiente del mantenimiento;
- es la manifestación a clientes, proveedores, autoridades competentes y al personal de la empresa del estado en que se encuentra actualmente este sistema;
- permite la formación de personal nuevo;
- induce el desarrollo de un ambiente de trabajo conducente a establecer una conducta responsable y participativa del personal y al cumplimiento de los deberes establecidos.

En el Manual de Mantenimiento se indicará la Misión y Visión de la Empresa, las políticas, y objetivos de mantenimiento, los procedimientos de trabajo, de control y las acciones correctivas. Es importante señalar que deben incluirse sólo los procedimientos que se aplican y las instrucciones en un lenguaje afirmativo.

Periódicamente, se procederá a actualizar el Manual de Mantenimiento, eliminando las instrucciones para deberes y obligaciones que estén discontinuados e incorporando las instrucciones para las nuevas obligaciones. La función de elaboración y actualización del manual queda bajo la responsabilidad del responsable del sistema de mantenimiento de la empresa con el apoyo y la aprobación de su Dirección.

Por último, dos recomendaciones:

- sólo con personal motivado y entrenado se logran en mantenimiento los objetivos de calidad, de eficiencia y eficacia fijados por cada empresa u organización; en consecuencia, las actividades de capacitación, entrenamiento y motivación deben tener un tratamiento prioritario en los respectivos manuales;
- no caer en el error de considerar a la confección del Manual de Gestión de Mantenimiento como un fin. Por el contrario, considerarlo sólo como un medio para mejorar continuamente esta función en la empresa y hacerla cada día más competitiva.

Seguidamente y a título ilustrativo se enumera el contenido del Manual de Mantenimiento en forma resumida:

5.1 Introducción

Contiene información general sobre la empresa, su Misión y Visión, su origen y evolución, tipo de productos que elabora o de servicios que brinda, capacidades de producción discriminadas por línea, planes de consolidación y/o expansión, volumen y valor de las ventas anuales, destinos (mercado local y/o exportación), participación en el mercado demandante, etc. Dentro de la información a reseñar, interesa también, hacer referencia entre otras, a las siguientes:

- Personal ocupado, jornales devengados anualmente, existencia o no de programas de capacitación, políticas de incentivos, etc.
- Area del predio ocupado y de los edificios o locales construidos,
- Suministro de energía eléctrica,
- Suministro de agua,
- Energía calórica,
- Refrigeración,
- Aire comprimido,

- Tratamiento y disposición de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

También, debe hacerse referencia a sus planes para el corto y mediano plazo, políticas y objetivos.

Resumiendo, este capítulo del manual permite conocer la empresa y su posición con respecto a la Excelencia Gerencial y Empresarial y, paralelamente, facilita que su personal asuma el compromiso colectivo de desarrollar en ella una actividad en equipo en la que se conjuguen responsabilidad, capacidad y eficiencia para lograr productos o servicios de calidad al menor costo y optimizar sus beneficios económicos y su prestigio en el mercado demandante.

5.2 Organización de la Empresa

Depende de múltiples factores. Los más importantes son tamaño, número de plantas y su ubicación física, productos y procesos, desarrollo tecnológico, disponibilidad de recursos, etc.

Si bien no existe un modelo único de organización que sirva a todas las empresas, obliga a cada una a desarrollar su propia organización, la cual debe permitir el cumplimiento de los objetivos fijados por la alta gerencia.

En empresas pequeñas, las distintas funciones pueden incluso, recaer en una persona pero, en empresas medianas y grandes es indispensable contar con un organigrama en el que todas las gerencias se encuentran a un mismo nivel de autoridad y jerarquía. En consecuencia, en caso de desacuerdo entre dos o más gerentes, éstos pueden dirigirse a su superior inmediato para resolver la disputa y tomar la decisión más conveniente.

Si bien, en empresas pequeñas el organigrama puede ser muy sencillo, deberá respetarse siempre el que mantenimiento esté en pie de igualdad con producción y con calidad, por cuanto esa estructura es la que permitirá un desarrollo más eficiente de los procesos con un mínimo de costos y rechazos. Esto es consecuencia de que mantenimiento no es más la función que repara el equipo roto lo más rápido posible. Ahora, trata de mantener los equipos en operación y que éstos produzcan con la calidad especificada.

5.3 Organización del Departamento de Mantenimiento

Es muy común que dentro de la gestión de mantenimiento se incluyan, además de las actividades tendientes a asegurar la disponibilidad máxima planificada de los equipos al menor costo dentro de los requisitos de seguridad, la atención de los servicios al establecimiento. Como tales, se entienden los servicios requeridos para disponer de la energía eléctrica, calórica bajo sus distintas formas (vapor, agua caliente, tibia), agua (en la industria alimenticia potable), aire comprimido, refrigeración, vacío, etc. en las cantidades y calidades solicitadas por la actividad de la empresa y, también de la colecta, tratamiento y disposición de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se generan en ella.

Incluso, en algunas plantas, mantenimiento también es responsable de las tareas de limpieza, higiene y sanitización del establecimiento. En consecuencia, la organización del mantenimiento deberá contemplar la totalidad de actividades bajo su responsabilidad buscando su desempeño eficiente, eficaz y al menor costo.

Paralelamente, debe tenerse presente que, dentro de este concepto amplio de la función de mantenimiento, coexisten elementos de gestión (Supervisión y Control) y operativos (atención de los servicios, ejecución de las intervenciones, etc.).

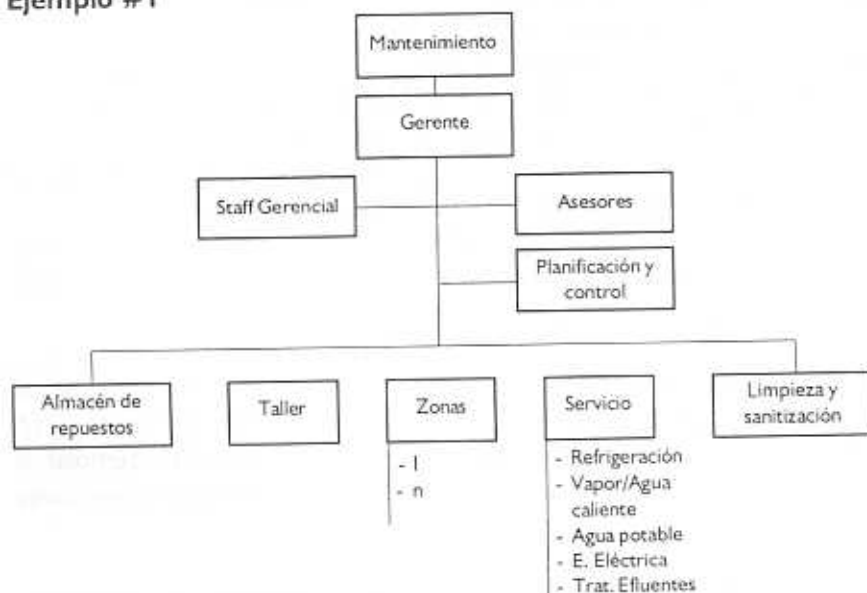
A semejanza de lo ya expresado al analizar la organización de la empresa, tampoco existe a nivel de mantenimiento un organigrama "tipo" de aplicación general; cada empresa deberá crear el organigrama más conveniente y que mejor se adapte a sus características propias.

La Figura 2 ilustra sumariamente sobre el particular, incluyendo distintos ejemplos de organigramas aplicables atendiendo a las características particulares de las empresas. Es muy difícil lograr que en mantenimiento una sola persona pueda realizar satisfactoriamente todas las funciones propias del área, salvo que la empresa sea muy pequeña y/o que su responsable tenga condiciones excepcionales.

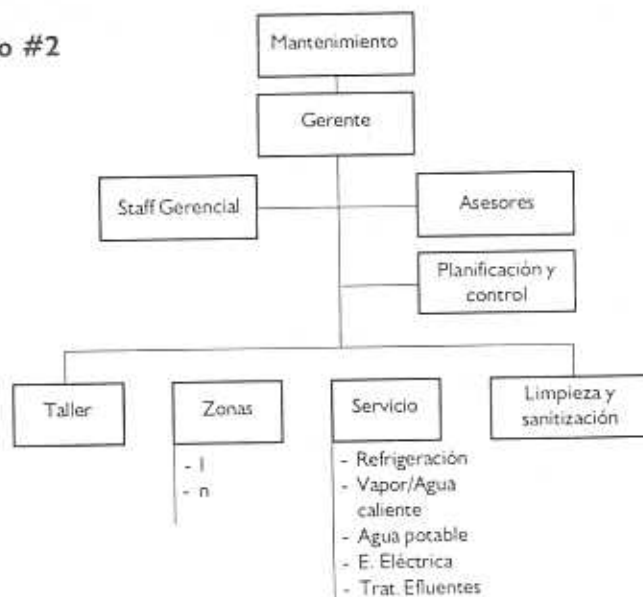
Para diseñar una estructura organizativa en mantenimiento se debe:

Figura 2 - Organización del Depto. Mantenimiento de una empresa: Organigramas simplificados

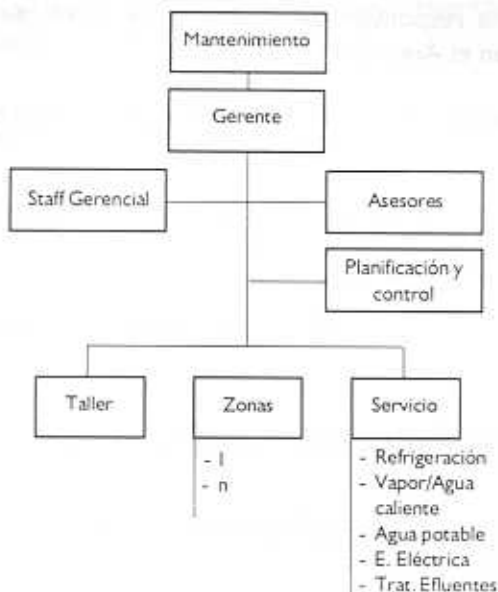
Ejemplo #1



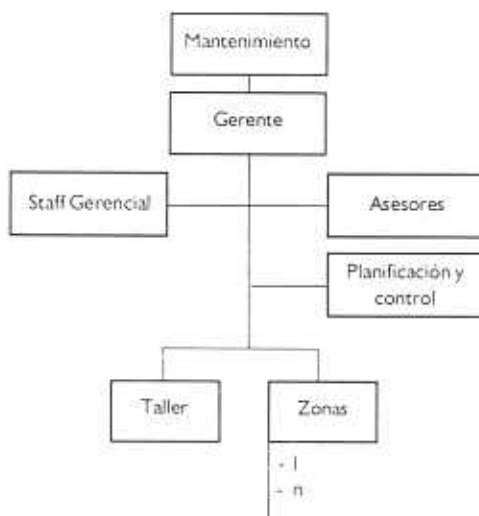
Ejemplo #2



Ejemplo #3



Ejemplo #4



- Determinar la responsabilidad, autoridad y el rol de cada persona involucrada en el Área de Mantenimiento;
- Establecer las relaciones verticales y horizontales entre todas las personas;
- Asegurar que el objetivo de mantenimiento ha sido interpretado y entendido por todos;
- Establecer sistemas efectivos de coordinación y comunicación entre las personas.

5.4 Políticas

Las políticas deben incluirse en el manual en forma concisa y clara. En líneas generales se corresponden en mayor o menor grado con las mencionadas a continuación:

- Garantizar el máximo nivel de calidad en los productos con el costo de mantenimiento mínimo y
- Asegurar el funcionamiento de los equipos e instalaciones con el máximo rendimiento y el mínimo consumo.

5.5 Objetivos

Para ilustrar sobre el particular, se transcriben a continuación los objetivos tomados del Manual de Gestión de Mantenimiento de una empresa:
 "Maximizar la disponibilidad de maquinarias y equipos para la producción de manera que siempre estén aptos y en condición de operación inmediata.

Lograr con el mínimo costo posible el mayor tiempo de servicio de las instalaciones y maquinarias productivas,

Preservar el valor de las instalaciones, optimizando su uso y minimizando el deterioro y, en consecuencia, su depreciación.

Disminuir los paros imprevistos de producción ocasionados por fallas inesperadas, tanto en los equipos como en las instalaciones. Lograr la

creación de un sistema de mantenimiento preventivo capaz de alcanzar metas en la forma más económica posible."

5.6 Metas

Las metas constituyen los logros cuantitativos a alcanzar en periodos de tiempo razonables. Son imprescindibles para motivar al personal involucrado en su alcance y para medir los resultados operativos del Área de Mantenimiento. Se recomienda establecerlas para periodos trimestrales y someterlas a revisión al concluirse cada uno de ellos.

5.7 Responsabilidades y Perfiles de Capacitación

5.7.1 Gerente departamental

Responsable del cumplimiento de los objetivos de este sistema de la empresa. Esto implica, entre otras funciones:

- Definir las metas a alcanzar dentro de los objetivos y políticas previamente acordadas con la alta gerencia de la empresa y con su staff.
- Establecer los procedimientos para encarar el mantenimiento y para la recopilación, procesamiento, divulgación de datos y formulación de los informes correspondientes;
- Analizar los datos e informes y formular recomendaciones y/o modificaciones a los programas y "modus operandi" establecidos;
- Definir los programas de entrenamiento y capacitación del personal;
- Establecer procedimientos para la evaluación de la eficiencia del plan de mantenimiento;
- Establecer presupuesto y costos de mantenimiento;
- Establecer un registro y análisis de fallas de los equipos e

instalaciones y desarrollar y/o ajustar procedimientos para su control o eliminación efectivas;

- Actualizar el Manual de Gestión de Mantenimiento;
- Definir y administrar los recursos físicos y humanos para cumplir satisfactoriamente con los objetivos y metas fijadas;
- Representar a este sistema frente a la Gerencia General y/o su staff gerencial, a los demás departamentos de la empresa y a las autoridades nacionales con competencia en las temáticas propias del ámbito de actividad de mantenimiento en cada empresa en particular.

El Gerente de Mantenimiento debe responder a un perfil de capacitación preferentemente universitaria con formación básica que cubra, por lo menos, la mayoría de las técnicas de trabajo departamental. Paralelamente, es recomendable que tenga conocimiento general de la tecnología involucrada en los procesos productivos, así como conceptos de limpieza, higiene y seguridad industriales.

Por último, pero no por ello menos importante que los requisitos anteriores, debe contar con aptitudes para dirigir y motivar la ejecución de los trabajos, es decir, debe ser "líder".

5.7.2 Supervisores o mandos medios

Enlace natural entre la gerencia y los trabajadores encargados de realizar las tareas de mantenimiento propiamente dichas, operación de los servicios a la producción, etc. Su capacitación debe ser preferentemente técnica que cubra también, y como mínimo, la mayoría de las técnicas del trabajo requeridas en el Área de Mantenimiento. También debe contar con un conocimiento general de la tecnología de los procesos productivos y de los servicios a atender, así como conocer los conceptos básicos de limpieza, higiene y seguridad industriales. También en este nivel se requiere que sean líderes, cuenten con aptitudes para dirigir y motivar al personal a su cargo en la correcta y eficiente ejecución de las tareas.

5.7.3 Personal operativo

- Taller

Se requiere de capacitación técnica básica, preferentemente bi o multivalente, que atienda los requerimientos propios de cada industria en particular.

- Zonas

Para este segmento del Área de Mantenimiento se requiere que, además de capacitación técnica básica como mecánicos montadores, dispongan de conocimiento de la tecnología de los procesos productivos cuyos equipos e instalaciones atienden, así como de un buen ejercicio de las relaciones humanas y, paralelamente, un acatamiento exclusivo al Área de Mantenimiento.

- Servicios

Deben contar con formación técnica básica y con un buen conocimiento de la tecnología de los procesos a atender,

En algunos países se requiere también superar algunas pruebas de capacitación para habilitarlos como operadores idóneos. Ejemplos, operadores de generadores de vapor, de equipos de refrigeración, etc. En consecuencia, en caso de corresponder, se incluirán en el manual los requisitos a satisfacer y los lineamientos de capacitación a tener en cuenta.

5.8 Administración y Control

Esta tarea comprende las siguientes fases:

- Disponer de los datos técnicos inherentes a cada uno de los equipos que componen el activo fijo de la empresa y del historial de actualización de los mismos para predecir el tiempo para su reparación;
- Generar el plan de revisiones periódicas de los equipos o de algunas de

sus piezas o componentes críticos y, para cada una de ellas, la orden de revisión correspondiente. El plan debe incluir herramientas de posible uso, normas para realizar el trabajo y autorización para su ejecución;

- Controlar la ejecución de plan y captar la información generada;
- Analizar técnicamente las revisiones, estudiando el comportamiento de los componentes críticos de los equipos para determinar la probabilidad de las posibles roturas;
- Generar el plan de reparaciones coordinándolo con los departamentos involucrados, es decir, las órdenes de reparación. Éstas indican información general similar a las órdenes de revisión, así como qué personal las ejecutará y los materiales y repuestos a consumir;
- Controlar la ejecución del plan de reparaciones y captar la información correspondiente, tanto técnica como de los costos de su ejecución;
- Analizar el comportamiento de los equipos;
- Disponer y procesar la información requerida para controlar la gestión de mantenimiento. La información surge de los documentos anteriores (órdenes de revisión y de reparación) y comprende tiempos de parada de los equipos, costo de las reparaciones efectuadas, rendimiento de la mano de obra ocupada (propia o contratada), trabajos realizados en talleres propios o contratados, etc.

Este conjunto de tareas, en su mayoría de naturaleza administrativa, pueden realizarse fácilmente mediante el empleo de sistemas computarizados. Al presente, se requiere que el personal necesario para el desarrollo de estas actividades cuente con nivel de formación administrativo-contable y con conocimientos de manejo computarizado de la información.

5.9 Funciones

Están relacionadas con el uso eficaz de los recursos de que dispone mantenimiento. A título de ejemplo, se transcribe adaptado a los efectos de esta guía, lo que se expresa sobre el particular en el Manual de Mantenimiento de una empresa.

"En el Departamento de Mantenimiento, sus funciones se dividen en:

- **Primarias:**

Son las que comprenden la justificación del sistema de mantenimiento implementado en la empresa. Están claramente definidas por los objetivos.

- **Secundarias:**

Consecuencia de las características particulares de cada empresa y estrechamente vinculadas con las actividades de mantenimiento. Están definidas con precisión y consignadas por escrito con el objeto de asegurar su total cumplimiento.

Se distinguen, distintas áreas y dentro de ellas pueden enumerarse acciones prioritarias.

- Inventario actualizado de los materiales de mantenimiento (piezas de repuestos, insumos varios);
- Aportación de los medios específicos para desarrollar los trabajos de mantenimiento (útiles, herramientas, instrumentos de medida y de control de operación y/o de regulación);
- Capacitación de recursos humanos;
- Programación de las tareas a desarrollar.

En el manual a elaborar deberá detallarse los procedimientos vigentes, por escrito, para cada uno de los puntos señalados. Estos procedimientos se mantendrán actualizados. En cada caso se indicará los responsables de su ejecución, la frecuencia y procedimiento de inspecciones, de informes y de acciones correctivas a tomar en caso de verificarse apartamiento respecto a lo normado.

5.10 Estructura

La estructura de este sistema debe considerarse dinámica y, en conse-

cuencia, en el manual debe preverse su cambio organizativo en recursos humanos y en máquinas-herramientas, en virtud de la posible incidencia de distintos factores.

Debe tenerse presente que, al iniciarse la consolidación de esta área, hay incertidumbre sobre muchos factores, en particular los recursos humanos a aplicar. Por lo tanto, se recomienda cautela al respecto.

A estos efectos, se sugiere proceder de la siguiente manera:

- Definir las características de los recursos disponibles;
- Analizar la distribución de planta y estimar la posible cantidad de personal y sus perfiles de capacitación para atender todos los equipos e instalaciones de acuerdo a los requerimientos de producción y de calidad;
- Acordar el nivel de respuesta aceptable por producción frente a las intervenciones de emergencia;
- Consecuentemente definir la estructura mínima de recursos para atender éstas (número, ubicación, turnos, etc.);
- Establecer las tareas de mantenimiento preventivo que puedan ser realizadas por el equipo arriba definido;
- Estimar una estructura complementaria para atender el mantenimiento preventivo, pero no paradas ni desarmes totales ("overhauls");
- Definir los requerimientos mínimos para encarar estos trabajos;
- Esbozar una estructura básica de partida confeccionando el correspondiente organigrama, etc.

5.11 Administración y Control

Toda planta, sin importar su tamaño, debe contar con un sistema de control de mantenimiento. En este numeral, el Manual de Mantenimiento hará referencia a los siguientes aspectos.

5.11.1 Fuentes de información

- Datos relativos a los equipos e instalaciones.
 - a) Características constructivas de los mismos,
 - b) Problemas surgidos durante su operación,
 - c) Repuestos,
 - d) Programación mantenimiento preventivo,
 - e) Mantenimiento de emergencia.
- Datos relativos a la gestión de mantenimiento.
 - a) Definir procedimientos normalizados para trabajos repetitivos,
 - b) Analizar las causas de desviación de los presupuestos,
 - c) Determinación de costos unitarios del mantenimiento (por hora, por unidad de producto, por departamento o sector, etc.).
- Datos relativos a las averías.
 - a) Clasificación y consecuencias,
 - b) Causas (seguras o probables),
 - c) Efecto sobre los programas de mantenimiento,
 - d) Efectos en el tiempo.
- Datos relativos a las intervenciones de mantenimiento.
 - a) Procedimientos de solicitud y de autorización de trabajos,
 - b) Resultados técnicos y económicos de los anteriores,
 - c) Rendimiento.

5.11.2 Documentos

En el Anexo I: "Ejemplos de Formularios Varios", se incluyen modelos tomados de distintas fuentes.

- Ficha de máquinas, motores e instalaciones. Constituye la ficha de inventario: Es el documento informativo básico y fundamental que resume las características originales de cada equipo y los datos operativos de él y de cada uno de sus componentes. Cualquiera que sea el modelo que se elija (manejo manual o computarizado de la administración de mantenimiento) se deben incluir sin excepción los siguientes datos e informaciones:
 - a) Instalación de la que forma parte,
 - b) Ubicación exacta dentro de la instalación,
 - c) Tipo de máquina,
 - d) Datos específicos físicos (modelo, tipo, dimensiones, peso) y tecnológicos (parámetros operativos),
 - e) Proveedor y fecha de la compra con el número de pedido correspondiente Costo de la máquina puesta en planta y luego de montada,
 - f) Planos de conjunto y de piezas con su ubicación en el archivo,
 - g) Lista y codificación de las piezas de repuesto, con indicaciones para encontrar su posición en almacén, así como los planos correspondientes,
 - h) Indicación del centro de costos a que pertenece,
 - i) Aquellos otros datos que puedan ser de interés de los usuarios de las fichas,
- Ficha de Historial de cada máquina y/o equipo: Consiste en un informe detallado ordenado cronológicamente de todas las

intervenciones de mantenimiento realizadas en cada equipo o en sus componentes,

- Orden de Trabajo: Consiste en una descripción del trabajo específico a realizar, de los recursos necesarios (mano de obra y materiales), y de los costos incurridos. Como complementos de la orden de trabajo pueden mencionarse:

- a) Planilla de Aplicación de mano de obra,
- b) Planilla de Salida de materiales de almacén.

- Sistema de prioridad:

Es la definición de la urgencia en encarar los trabajos y de los plazos estimados para su ejecución. Un modo de establecerla es el siguiente:

- a) Ejecución inmediata: 1
- b) Ejecución al día siguiente de indicado: 2
- c) En la primer parada de producción: 3
- d) En el tiempo que se indique: 4

5.11.3 Flujo de información: diagrama esquemático

Dentro del manual debe describirse sucintamente y en forma esquemática la circulación de información con el objeto de elaborar el programa diario de actividades de mantenimiento, calcular el costo de éstas, analizar las fallas, etc., así como su revisión y análisis.

La revisión diaria de la aplicación de mano de obra y de materiales permite hacer que el mantenimiento sea eficaz y corregir sobre la marcha las desviaciones que se produzcan, tales como tardar más tiempo que el debido en completar una tarea.

A título ilustrativo los Cuadros 3 a 7 inclusive muestran ejemplos de distintos diagramas empleados en diferentes empresas.

5.11.4 Revisión de la información relevada

La revisión de la información relevada es imprescindible para:

- Descubrir inmediatamente los trabajos que han significado costos elevados para así controlarlos mejor;
- Señalar los trabajos que representan intervenciones repetidas para, previo análisis, reducirlas significativamente;
- Justificar la adquisición de herramientas para reducir las horas de trabajo insumidos, o el remplazo del equipo por otro.

5.11.5 Cálculo de algunos indicadores de la eficiencia del mantenimiento

Se recomienda incluir en los manuales los siguientes cálculos:

- Estimación de disponibilidad: Se aplica a una línea, un departamento o una planta productiva. El método de cálculo se basa en detectar la línea, departamento que mayores problemas de mantenimiento tiene. Permite poner en evidencia qué porcentaje del tiempo nominal de producción de esa área está afectado por paradas debidas a roturas y/o reparaciones. La Figura 8 ilustra sobre el procedimiento a seguir para su cálculo.
- Costo mantenimiento/Unidad producida en un período dado: Costo incluye mano de obra propia o contratada, materiales, repuestos, modificaciones, administración, gestión y capacitación del Área de Mantenimiento.

5.11.6 Resultado del análisis de la información procesada de mantenimiento

Proviene de las órdenes de trabajo, salida de materiales de almacenes, registros de fallas y paradas de equipos (ver parte de averías) y del historial de los equipos y se resume con una frecuencia mensual constituyéndose en un informe a la Gerencia de Área. El análisis de la información procesada permite detectar los siguientes aspectos:

- Costos de mantenimiento por período discriminados en mano de obra directa e indirecta y materiales clasificados por equipo, línea de producción y globales para la planta;
- Tiempos de parada por mantenimiento, volúmenes de producción y disponibilidad discriminados por equipo, línea de producción, etc.

Con base es estos dos aspectos:

- Se identificarán las unidades, líneas con los mayores costos de mantenimiento y/o tiempos de parada más prolongados;
- Se verificará la evolución de estos indicadores;
- Se seleccionan las tres (3) unidades y/o líneas con mayores costos de mantenimiento y/o menor disponibilidad a efectos de priorizar las acciones tendientes a optimizar rápidamente su comportamiento;
- Se compararán los costos de mantenimiento de unidades, líneas y plantas similares ubicadas en distintos lugares y/o pertenecientes a otras empresas;
- Se compararán los costos del mantenimiento programado contra los costos del no programado y de la disponibilidad alcanzada para los equipos en cuestión;
- Se compararán los costos de mano de obra y materiales por equipo y/o línea productiva.

5.12 Procedimientos

Esta parte del manual contendrá los diagramas de flujo operacionales que se aplican en la empresa para desarrollar las intervenciones no planificadas (emergencias) y planificadas, en particular Mantenimiento Preventivo.

En las Figuras 9 y 10 se desarrollan ejemplos de ambas.

**Figura 3 - Depto. Mantenimiento: Administración y control
Flujo y procesamiento de información:
Hojas revisión/inspección**

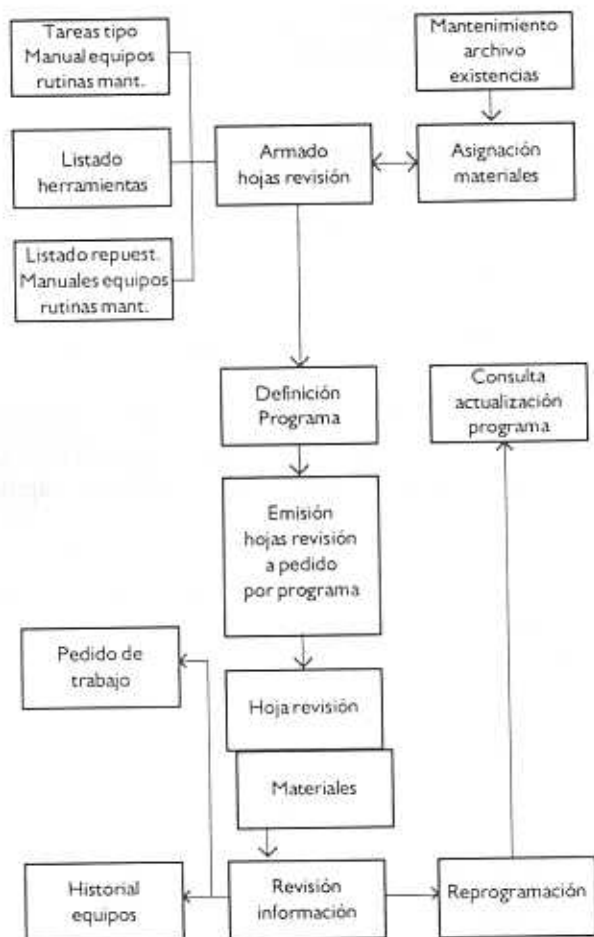


Figura 4 - Depto. Mantenimiento: Administración y control
Flujo y procesamiento de información: Carga y actualización del historial de equipo e instalaciones

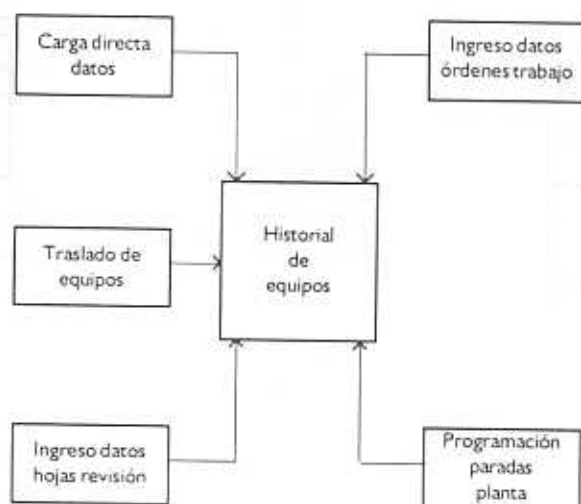


Figura 5 - Depto. Mantenimiento: Administración y control
Ejemplo de flujo y procesamiento de información:
Órdenes de trabajo

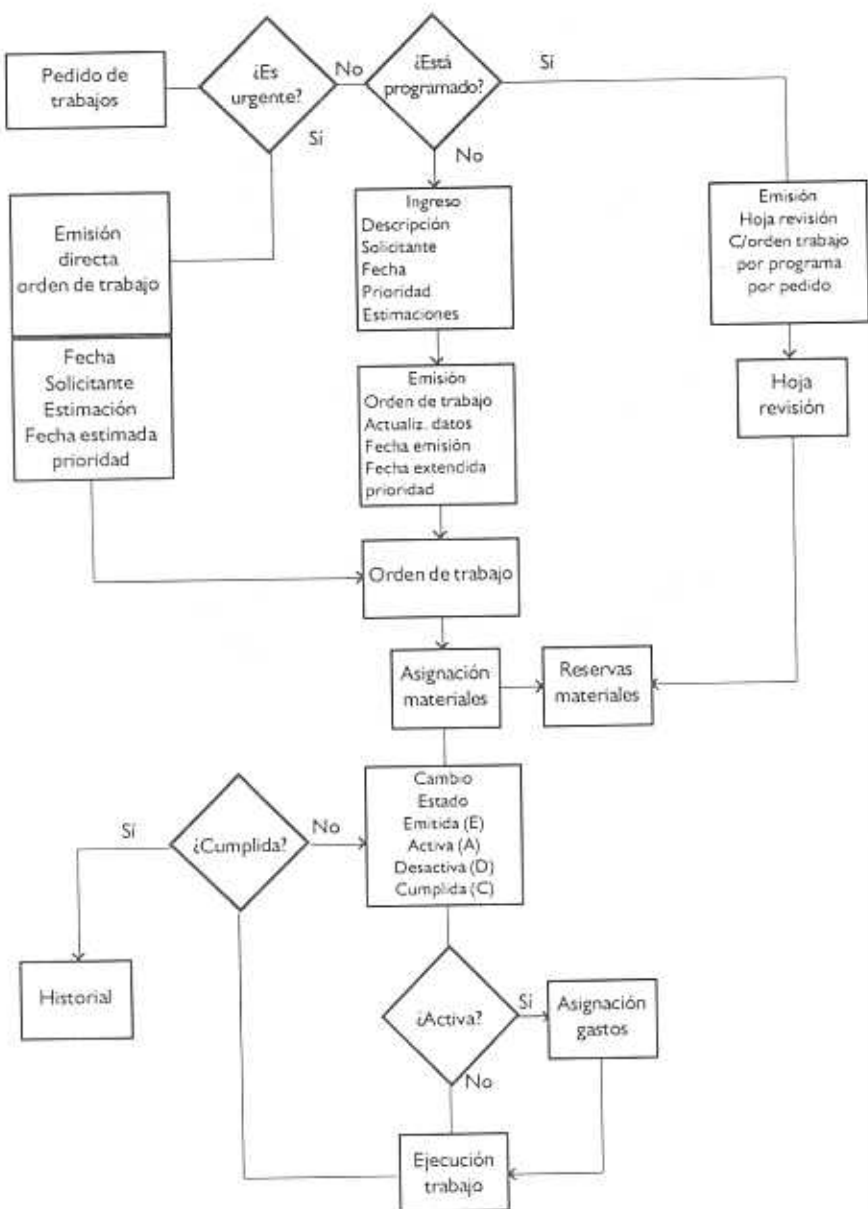
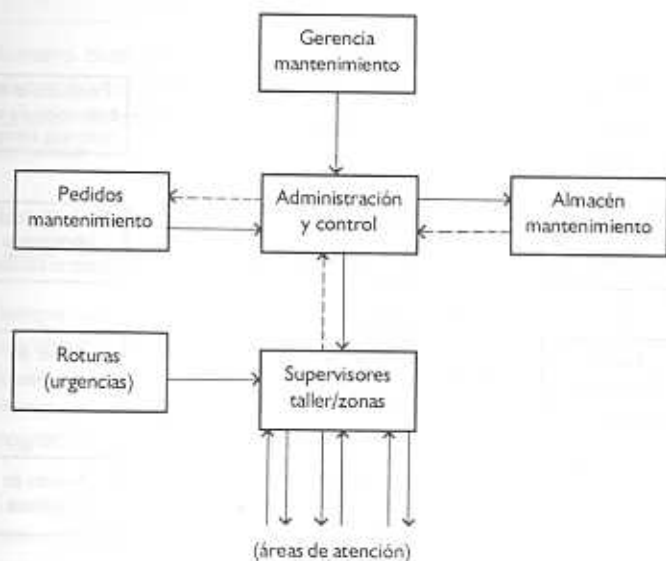


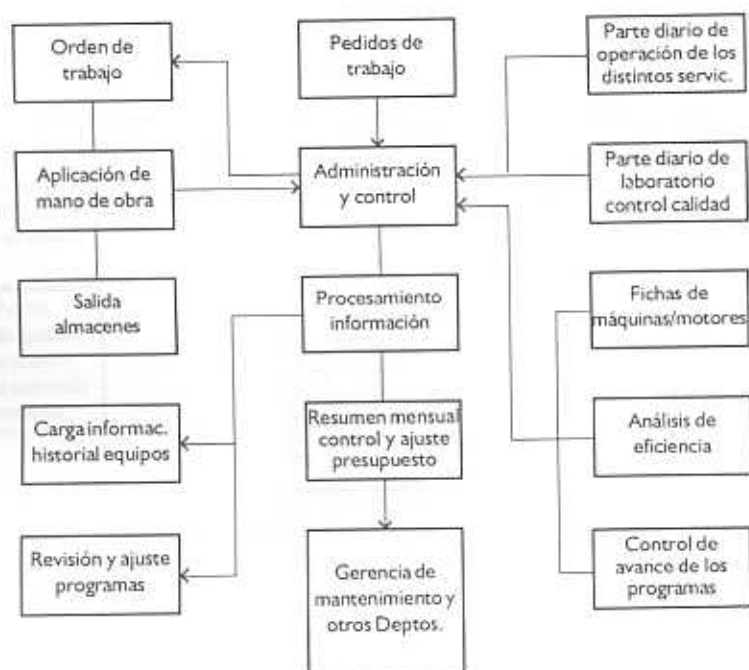
Figura 6 - Depto. Mantenimiento: Administración y control
Diagrama de flujo Órdenes de trabajo e información



→ Flujo Órdenes Trabajo y Disposición

← - - - Relaciones e informaciones

Figura 7 - Depto. Mantenimiento: Administración y control
Ejemplo de flujo y procesamiento de información en la
empresa a continuación

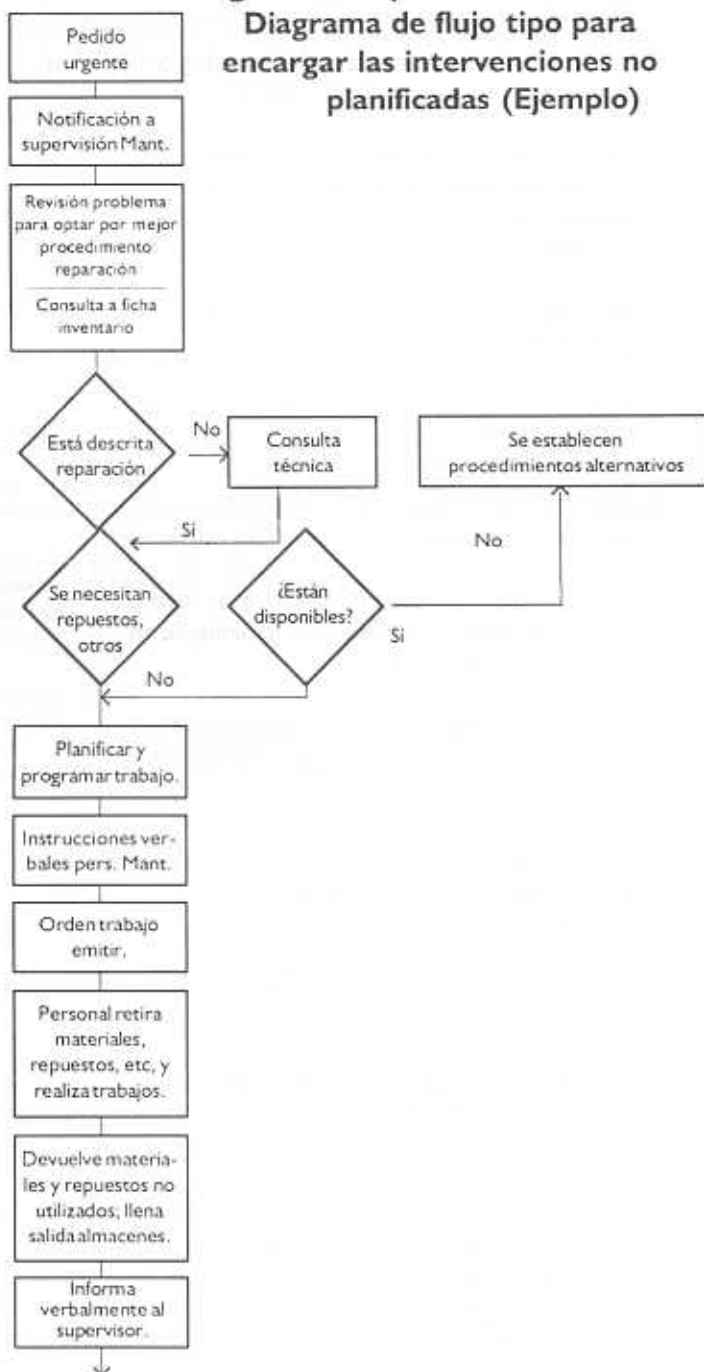


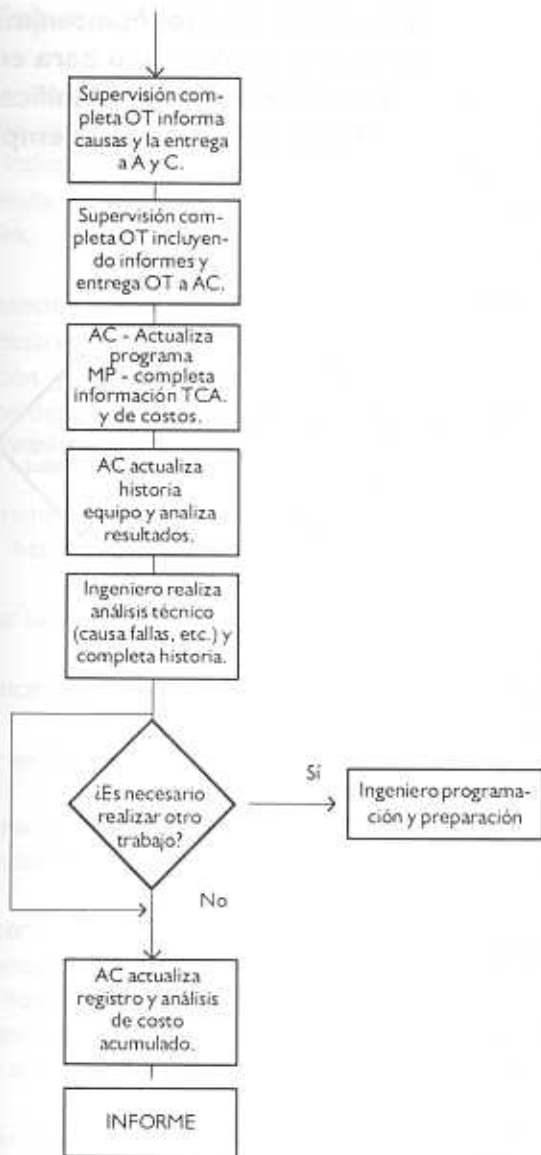
- Nota:
- En esta Empresa de mantenimiento también operan los Servicios a la Producción; en consecuencia, se incluye el procesamiento de la información, horas de operación, insumos consumidos, observación, etc., que corresponden a cada uno de ellos.
 - Por razones de correcta administración se recomienda, tal como sucede en esta empresa que el almacén de Mantenimiento sea manejado por otra Gerencia (Administrativa, por ejemplo).
 - Las urgencias se comunican directamente por Producción/Servicios de Supervisión de Mantenimiento.

Figura 8 - Procesamiento de cálculo de disponibilidad global (a) y de la incidencia en la productividad al aumentar dicha disponibilidad

Concepto	Periodo 1	Periodo 2
1. Número total de equipos en la línea o área productiva con mayor incidencia de paradas por mantenimiento. Identificar línea y/o área		
2. Tiempo de producción normal la línea o área de trabajo (horas)		
3. Tiempo de parada por roturas en la línea o área de trabajo (horas)		
4. Tiempo de parada por mantenimiento programado en la línea o área de trabajo (horas)		
5. Tiempo de para en la línea o área como consecuencia de paradas por mantenimiento en otras secciones (horas)		
6. Tiempo total de paradas por mantenimiento. Sumatoria del resultado de los numerales 3, 4 y 5		
7. Porcentaje del tiempo real de producción utilizado en paradas por mantenimiento. (numeral 6/numeral 2) X 100		
8. Volumen horario de producción final en esa línea o área (lb, kg o toneladas)		
9. Porcentaje de disponibilidad de tiempo en la línea o área en estudio $100 \times [(\text{numeral } 2 - \text{numeral } 6) / \text{numeral } 2]$		
10. Aumento/reducción en la productividad (p). Diferencia del numeral 9 entre los periodos 1 y 2, multiplicado por el volumen horario de producción (numeral 8) $[(92 - 91)/100] \times (\text{numeral } 8)$		

Figura 9 - Depto. Mantenimiento
Diagrama de flujo tipo para
encargar las intervenciones no
planificadas (Ejemplo)

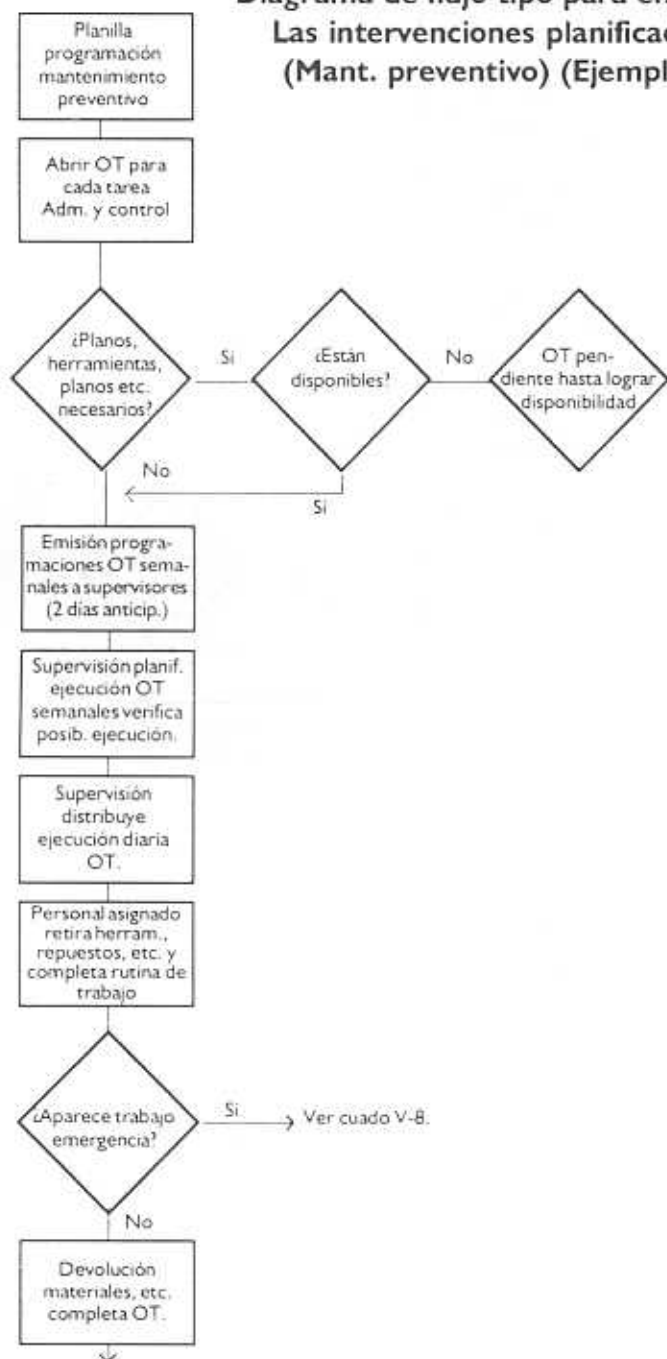




Nota: - En este esquema la empresa debe incluir las actividades de inspección (tanto subjetiva como objetiva) y las rutinas de lubricación.

Al iniciarse estas tareas, se recomienda a efectos de determinar frecuencias y partes críticas a inspeccionar, etc., consultar en primer término el Manual de Servicio (operación y mantenimiento) de cada equipo que deberá, en caso necesario, estar traducido al español para facilitar su consulta por todos los niveles que componen la estructura de Mantenimiento de la Empresa.

**Figura 10 - Depto. Mantenimiento:
Diagrama de flujo tipo para encarar
Las intervenciones planificadas
(Mant. preventivo) (Ejemplo)**



5.13 Capacitación y Entrenamiento

Toda Gerencia de Mantenimiento debe considerar estas actividades como prioritarias para lograr así el desarrollo y desempeño profesional de su planilla, independientemente de su posición y nivel educativo. En consecuencia, en el Manual deberá incluirse una particular mención a estas actividades.

A estos efectos, deberán definirse sus objetivos, metodología a emplear para su desarrollo e incentivos a aplicar para estimular al personal en su capacitación y entrenamiento continuos. Como ejemplo, se incluye, seguidamente lo que expresa sobre este punto un Manual de Gestión de Mantenimiento.

"Los programas permanentes de capacitación y entrenamiento tienen, entre otras, las metas siguientes:

- Facilitar una ejecución más eficiente de sus tareas específicas;
- Introducir nuevas tecnologías y/o equipos;
- Insistir en los conceptos básicos de seguridad e higiene industriales;
- Adiestrarlos en el control preventivo de siniestros y en su combate en caso éstos se desarrollen;
- Conocer los fundamentos de los procesos de elaboración utilizados en la empresa con particular énfasis en vincular la incidencia de la operación de los equipos e instalaciones en la calidad y cantidad de los productos resultantes de aquélla, así como de los desechos y/o rechazos debidos a su mal o regular funcionamiento.
- Mejorar la capacidad profesional y de gestión del personal y de sus supervisores.
- Inducir la introducción de un manejo computarizado de la información del Departamento.

Estos programas se desarrollarán periódicamente bajo el control del área responsable de los Recursos Humanos y la participación de mantenimiento. La capacitación será en grupo o individual tanto en la empresa como en los institutos técnicos privados o públicos que mejor ameriten para los fines propuestos".

5.14 Círculos de Calidad

Su consideración debe ser incluida en los manuales como una herramienta importante para motivar a su personal, manteniendo abiertos los canales de comunicación entre todos los niveles de mando, asegurando la participación de todos en el proceso de toma de decisiones relacionadas con la mejora de la disponibilidad de los equipos e instalaciones de la planta.

La coordinación de los círculos estará a cargo de un facilitador, fijándose en acuerdo con la gerencia de recursos humanos su frecuencia, participantes y duración. En los manuales se hará referencia, también, a las políticas que aplicará al respecto la gerencia.

Como ejemplo, se mencionan las siguientes políticas:

- Evaluar rápida y objetivamente todas las recomendaciones de los Círculos,
- Aplicar tan pronto como sea posible aquellas recomendaciones que sean aceptadas,
- Premiar y reconocer el mérito de los autores de éstas y explicar los motivos para el rechazo de las que no sean aprobadas.

5.15 Certificación de Proveedores de Insumos y de Talleres Externos

El Área de Calidad de la empresa proporcionará las especificaciones al respecto de los proveedores de insumos, de modo que esta Área asuma la responsabilidad de la aceptación/rechazo de los insumos y de evaluación de los mismos, en trabajo coordinado con el Área de Mantenimiento.

En lo que corresponde a los talleres, su evaluación se basa en parámetros de calidad, uniformidad, precio y servicio. Respecto a la certificación, se tomarán como base los requerimientos de la Norma ISO-9002. En el Manual de Gestión de la Calidad Total a la Medida, Anexo 8, se incluye modelo de ficha de evaluación con respecto a esta Norma.

Tener presente que el peso relativo de cumplimiento de los requerimientos de calidad, precio y servicio pueden variar según las condiciones del país, localización de la empresa, infraestructura disponible, etc.

- La certificación incluirá visitas a los talleres, verificación de los requisitos establecidos en la Norma ISO 9002 y respecto a los requerimientos, exigencias y necesidades que se planteen por parte de la empresa.
- La evaluación de infraestructura física y de gestión se realizará por lo menos una vez al año.
- Se evaluarán todos los activos disponibles y procedimientos empleados.
- Se tendrán en cuenta costos y servicios. Para priorizarlos, se aplicará una puntuación que contemple:
 - a) el cumplimiento total de especificaciones formuladas entendido como el 100% de las piezas fabricadas solicitadas. De no cumplirse ese requisito se descartará de esta evaluación;
 - b) el precio de los artículos maquinados ponderado, calculando el porcentaje entre el precio de cada taller referido al más barato;
 - c) el servicio brindado ponderado calculando el porcentaje de cumplimiento de las fechas de entrega acordadas.

Esta evaluación permitirá clasificar los talleres en dos categorías: aprobados y no aprobados. Serán aprobados los talleres que poseen un sistema adecuado de conformidad con la Norma ISO 9002, entregas justo a tiempo, cero rechazo (o un mínimo porcentaje a ser definido por la empresa), precio razonable y servicio técnico al cliente.

5.16 Auditorías

Lo relativo a este tema se desarrolla en el Capítulo 6.

AUDITORÍA DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL ÉXITO EN MANTENIMIENTO

El éxito del mantenimiento en toda empresa depende del cumplimiento satisfactorio de las tareas gerenciales propias dentro de la filosofía de la Excelencia Gerencial y Empresarial.

La existencia de fallas en algunas tareas gerenciales debilita su eficiencia y eficacia y, repercute negativamente en las demás áreas de la empresa afectando cualitativa y cuantitativamente la producción. Esto que se traduce en una pérdida en competitividad que pone en peligro la sobrevivencia de la empresa. Al respecto, es necesario tener presente y auditar entre otros, los aspectos siguientes:

- grado de cumplimiento de las metas de disponibilidad las cuales han sido fijadas en su oportunidad;
- efectividad en el funcionamiento del organigrama de la Empresa y del sistema de mantenimiento;
- lo adecuado y lo efectivo y eficiente de los procedimientos de mantenimiento establecidos, de los documentos a utilizar, de su flujo y su análisis técnico-económico;
- la calidad de la gerencia de área y de las relaciones del personal tanto internas como con las demás áreas de la empresa;
- lo completo, adecuado y actualizado del Manual de Gestión de Mantenimiento y de los procedimientos en uso;
- la eficiencia de la Gestión de Mantenimiento, medida por la disponibilidad

de los equipos, el cumplimiento de los niveles de calidad fijados, control de rechazos y su costo.

Para estos efectos, es necesario evaluar los siguientes aspectos de Gestión de Mantenimiento:

- servicios de mantenimiento que se realizan,
- estructura que los provee,
- gestión de las órdenes de trabajo,
- gestión del mantenimiento planificado y del preventivo,
- gestión de reparaciones de emergencia,
- gestión de administración y control,
- gestión de repuestos,
- gestión de análisis de mantenimiento,
- gestión de dirección, control, autoridad, capacitación y seguridad.

Mediante la auditoría PCEM se busca evaluar el desempeño de la función mantenimiento dentro de las empresas y efectuar un diagnóstico de su situación que permita, "a posteriori", implementar un plan de trabajo a la medida que apunte a su mejoramiento significativo en el mínimo tiempo posible. La auditoría de los PCEM que se propone sigue los lineamientos desarrollados y explicitados en el Capítulo 9 del libro "El Terremoto Empresarial", tercero de esta serie de publicaciones del Proyecto OEA/GTZ, relativo a la Auditoría de los Puntos Críticos del Éxito Gerencial y Empresarial (Auditoría PCE), empleando su estructura formal, adaptándolo en lo que corresponde al área específica de mantenimiento.

Para utilizar la Ficha de Evaluación de la Auditoría PCEM deben haberse leído los capítulos anteriores, así como las normas ISO relativas a la realización de Auditorías.

A semejanza de lo indicado para calificar las distintas categorías en la

Auditoría de los Puntos Críticos del Exito, arriba mencionada, el auditor, ponderará el grado de severidad de cada falla o su cumplimiento.

Para ello utilizará la terminología ya definida en la obra arriba citada, a saber:

- Falla Estructural (FE)

Significa Tareas Gerenciales de Mantenimiento mal desarrolladas o no ejecutadas y que ponen en peligro inmediata la eficiencia y eficacia del mantenimiento y, en consecuencia, debilitan a la organización ante la competencia regional e internacional.

- Falla Circunstancial (FC).

Similar a la anterior, difiriendo sólo en que el peligro no es inmediato.

- Cumplimiento Satisfactorio (CS)

6.1 La Ficha de Evaluación - PCEM-

Nombre de la Empresa

Nombre del Evaluador

Fecha de la Evaluación

CATEGORÍA		FE	FC	CS
I.	Excelencia Gerencial y de la Organización			
I.1	Visión y Misión establecidas			
I.2	Políticas, estrategias y tácticas establecidas			
I.3	Planes de trabajo formulados			
I.4	Deseos y expectativas del consumidor conocidos			
I.5	Deseos y expectativas del consumidor satisfechos			
I.6	Ambiente de confianza			
I.7	Justicia y honestidad manifiestas			
I.8	Organización funcional			
I.9	Ambiente de Capacitación, Enseñanza y Superación Constantes			
I.10	Ambiente de Comunicación			
I.11	Ambiente Ameno y de Colaboración			
I.12	Gerencia Analítica Sintética Sistemática y Decisiva			
I.13	Decisiones Gerenciales Transmitidas y Compartidas por Todos			
I.14	Involucramiento Total de la Gerencia			

CATEGORÍA		FE	FC	CS
1.15	Mejoramiento Continuo en Todos los Procedimientos			
2. La Cultura de la Calidad				
2.1	Enfoque hacia la satisfacción completa del consumidor/cliente			
2.2	Ambiente de mejoras continuas en todos los aspectos			
2.3	Ambiente de autoevaluación y camaradería			
2.4	Ambiente de superación profesional y personal			
2.5	Ambiente de planificación y de resultados a corto, mediano y largo plazo			
2.6	Utilización del benchmarking			
2.7	Protección al medio ambiente			
3. La innovación				
3.1	En los procedimientos y servicios			
3.2	En el trato e involucramiento de los trabajadores			
3.3	En los procesos administrativos			
3.4	En relación con los socios estratégicos			
4. El desarrollo de Servicios				
4.1	Utilización del benchmarking y otras fuentes de información			
4.2	Procedimiento y ciclo de desarrollo de nuevos servicios			
4.3	Grado de ajuste a los retos de la empresa			
4.4	Introducción de servicios por iniciativa propia del área			
5. El manejo de la información				
5.1	Existencia de un sistema ordenado adecuado de recolección, análisis, presentación y utilización de la información			
5.2	Fluye rápidamente			
5.3	Información esencial y confiable			
5.4	Información computarizada			
5.5	Utilización de procedimientos estadísticos y de recolección de información adecuados			
5.6	Existencia de Manual de Gestión de Mantenimiento			
6. El Manejo y Trato del Recurso Humano				
6.1	Conocen y comparten la Visión y Misión del Departamento y de la empresa			
6.2	Personal convencido y motivado			
6.3	Trabajo en equipo			
6.4	Personal colaborador y cooperador			
6.5	Existencia de sentimiento de pertenencia a la empresa			
6.6	Existencia de programas de capacitación, educación y mejoramiento			
6.7	Calidad de los programas de capacitación, educación y mejoramiento			
6.8	Evaluación del desempeño de los integrantes de la plantilla de mantenimiento			
6.9	Sistema de reconocimiento por buenas laborales y éxitos obtenidos			
6.10	Existencia y calidad de comunicación entre todo el personal dentro del área y entre áreas diferentes			

CATEGORÍA		FE	FC	CS
6.11	Seguridad laboral			
6.12	Seguridad Industrial			
6.13	Manejo de culpas y errores			
7.	El manejo de factor competencia			
7.1	Conocimiento de la situación actual y los planes de la competencia			
7.2	Análisis comparativo en Mantenimiento con la competencia			
7.3	Grado de respuesta a los retos que presenta la competencia			
8.	El Manejo del Facto Tiempo			
8.1	Conocimiento actualizado de la situación de Mantenimiento			
8.2	Conocimiento y práctica de herramientas gerenciales actualizadas			
8.3	Velocidad de reacción ante imprevistos y situaciones cambiantes			
8.4	Velocidad de ajustes de acuerdo con los retos de la Empresa			
9.	Relación con Socios Estratégicos			
9.1	Existencia de alianzas estratégicas con proveedores			
9.2	Calidad de las alianzas estratégicas con proveedores			
10.	El Manejo del factos capital			
10.1	Existencia de plan de inversiones			
10.2	Plan de inversiones apropiado			
10.3	Existencia de presupuesto de gastos			
10.4	Presupuesto de gastos apropiado			
10.5	Manejo apropiado del activo fijo de acuerdo a los retos de la empresa			
11.	Orden, Disciplina y Limpieza			

6.2 Aspectos a Considerar para llenar la Ficha de Evaluación de la Auditoría PCEM

6.2.1 Visión y Misión establecidas (Empresa y área de Mantenimiento)

Establecidas por escrito, conocidas y compartidas por todos. Trabajo en equipo para satisfacerlas eficientemente. Grado de adaptación a los retos del área de mantenimiento y de la empresa.

6.2.2 Políticas y tácticas establecidas

Acordes con Visión y Misión. Establecidas por escrito, conocidas y compartidas por los integrantes de mantenimiento.

6.2.3 Planes de trabajo formulados

Basados en las políticas, estrategias y tácticas. Establecen actividades, prioridades, recursos, secuencias de ejecución, objetivos y metas, así como sus indicadores para regular la marcha global de mantenimiento. Conocidos y compartidos por todos.

6.2.4 Deseos y expectativas del consumidor conocidos

Conocidos y compartidos por todos. Aplicables según los casos interna y/o externamente. Incluidos en los planes de trabajo y determinados en forma sistemática, profesional y actual.

6.2.5 Deseos y expectativas del consumidor satisfechos

Satisfacción continua, interna y/o externamente. Determinados en forma sistemática, profesional y actual. Comunicación de sugerencias y quejas. Mejoramiento continuo.

6.2.6 Ambiente de confianza

Confianza mutua de todos los integrantes de mantenimiento y entre éstos y los de las demás áreas.

6.2.7 Justicia y honestidad manifiestas

Sensación de trato justo y honesto por parte de todos los involucrados. Gerencia del área justa y honesta de palabra y en los hechos.

6.2.8 Organización funcional

Estructura de la organización del mantenimiento que permite ejecutar siempre bien las tareas propias del área en forma eficiente y en equipo. Debe facilitar la delegación de funciones y la

asignación de responsabilidades de los distintos niveles de organización del área. Su rigidez/flexibilidad es función de cada organización.

6.2.9 Ambiente de capacitación, enseñanza y superación constante

Todos los integrantes de mantenimiento tienen interés y son capacitados y entrenados para desempeñarse mejor en su trabajo, en su familia y en la sociedad.

6.2.10 Ambiente de comunicación

Existencia de mecanismos que aseguran una comunicación e información confiables, eficientes y oportunas entre los integrantes de Mantenimiento y, entre esta área y las demás buscando optimizar las características y prestaciones de los servicios brindados.

6.2.11 Ambiente ameno y de colaboración

Situación en que todos se manifiestan satisfechos de pertenecer a mantenimiento, demuestran confianza, libertad de expresión y camaradería dentro del área y con los demás integrantes de la organización facilitando la colaboración mutua.

6.2.12 Gerencia analítica, sintética, sistemática y decisiva

La Gerencia de Mantenimiento analiza y sintetiza todas las informaciones que recibe en forma sistemática y toma decisiones adecuadas y oportunas, promoviendo el consenso de todos los involucrados.

6.2.13 Decisiones gerenciales transmitidas y compartidas por todos

La Gerencia de Mantenimiento informa y comunica adecuadamente sus decisiones de modo tal que son compartidas, aceptadas y ejecutadas por sus colaboradores. También hace lo propio con la Gerencia General y las demás gerencias involucradas.

6.2.14 Involucramiento total de la gerencia

La Gerencia de Mantenimiento da apoyo y soporte a todas las tareas de su área y, paralelamente, participa en atención a su especialidad en las tareas empresariales. Percepción por parte de todos de este involucramiento.

6.2.15 Mejoramiento continuo en todos los procedimientos

Actitud aplicable para optimizar las tareas de mantenimiento a modo de alcanzar las metas establecidas y superar constantemente sus logros.

6.2.16 Enfoque hacia la satisfacción completa del consumidor/cliente

Orientación sincera, honesta y profesional del Área de Mantenimiento para prever, determinar y satisfacer eficiente y profesionalmente los deseos/aspiraciones de sus clientes internos y/o externos.

6.2.17 Ambiente de mejoras continuas en todos sus aspectos

Búsqueda permanente de superación por parte de todos los integrantes de mantenimiento en el desarrollo y resultado de sus tareas.

6.2.18 Ambiente de autoevaluación y camaradería

Todos los integrantes de mantenimiento se evalúan a sí mismos y se autocontrolan para mejorar su desempeño.

6.2.19 Ambiente de superación profesional y personal

Todos los integrantes del Área de Mantenimiento tienen la oportunidad y voluntad de superarse profesional y personalmente.

6.2.20 Ambiente de planificación y de resultados a corto, mediano y largo plazo

Existe planificación y metas de mantenimiento acordes con los retos de la empresa.

6.2.21 Utilización del benchmarking

Mantenimiento emplea el benchmarking en todas sus áreas.

6.2.22 Protección al medio ambiente

Mantenimiento participa en las políticas estratégicas y prácticas con relación a esta temática.

6.2.23 La innovación en los procedimientos y servicios

Mantenimiento dispone de políticas, estrategias y prácticas que facilitan el mejoramiento e innovación en sus procedimientos y servicios.

6.2.24 La innovación en los procesos administrativos

Mantenimiento introduce prácticas innovadoras que permitan el mejoramiento e innovación en los procedimientos administrativos con objeto de optimizar la eficiencia funcional del área y responder mejor a los retos de la empresa.

6.2.25 La innovación en relación con los socios estratégicos

Mantenimiento introduce prácticas innovadoras que permitan el mejoramiento en las relaciones que mantiene con sus socios estratégicos.

6.2.26 Existencia de un sistema ordenado, adecuado de recolección, análisis, presentación y utilización de la información.

Mantenimiento dispone de un sistema de información con estas características que incluya las solicitudes y órdenes de trabajo; las acciones de mantenimiento planificado, preventivo y reparaciones de emergencia, precálculo y resultados reales, análisis, apoyo logístico y repuestos.

6.2.27 La información fluye rápidamente

La información fluye en forma oportuna y en tiempo real.

6.2.28 Información esencial y confiable

Mantenimiento dispone de un ambiente de información veraz, confiable, así como de rutinas para su verificación.

6.2.29 Información computarizada

Mantenimiento dispone de un sistema adecuado, eficiente y eficaz de procesamiento computarizado de los datos.

6.2.30 Utilización de procedimientos estadísticos y de recolección de información adecuados

Mantenimiento posee procedimientos estadísticos, los cuales utiliza para recoger y analizar información en forma adecuada a sus necesidades y requerimientos.

6.2.31 Existencia de manual de gestión de mantenimiento

Existe y se utiliza un Manual de Mantenimiento, el cual es actualizado en forma periódica y se adecúa a los requerimientos y retos de la organización.

6.2.32 El recurso humano conoce y comparte la Visión y Misión del departamento de mantenimiento y de la empresa

Ello se pone en evidencia en sus actos.

6.2.33 Personal convencido y motivado

Mantenimiento dispone de políticas y estrategias para lograr un personal convencido y motivado y, además esto se manifiesta en su actuación.

6.2.34 Trabajo en equipo

Mantenimiento dispone de políticas y estrategias para propiciar el trabajo en equipo y considera que es la forma más adecuada de realizarlo. Personal colaborador y cooperador

6.2.35 Existencia de sentimiento de pertenencia a la empresa

Todos los integrantes de mantenimiento se sienten como propietarios y, en consecuencia, desarrollan sus actividades con el entusiasmo e interés propios de un propietario.

6.2.36 Existencia de programas de capacitación, educación y mejoramiento

Existen programa de capacitación, otorgándoles importancia. Su objeto es mejorar el desempeño del personal del área en sus tareas, en sus familias y en la sociedad.

6.2.37 Calidad de los programas de capacitación, educación y mejoramiento

Son adecuados y oportunos a las necesidades de mantenimiento y de su personal; se miden por los logros alcanzados.

6.2.38 Evaluación del desempeño de los integrantes de la planilla de mantenimiento

Mantenimiento cuenta con políticas, estrategias y prácticas honestas, objetivas e imparciales para evaluar el desempeño de todos sus integrantes y, de corresponder, promoverlos. Su objetivo es impulsar el mejoramiento continuo del personal, sin herir susceptibilidades. En forma paralela, se dispone de sistemas de selección para ingreso que también obedecen a parámetros honestos, objetivos e imparciales.

6.2.39 Sistema de reconocimiento por buenas labores y éxitos obtenidos

Mantenimiento dispone de un sistema de reconocimiento para premiar metas alcanzadas y desempeño destacado de sus integrantes.

6.2.40 Existencia y calidad de comunicación entre todo el personal dentro del área y entre áreas diferentes

La comunicación es adecuada, amigable, confiable, oportuna y eficaz. Propende a la formación de equipos dentro del área y entre áreas diferentes para la mejora integral de la disponibilidad.

6.2.41 Seguridad laboral

Mantenimiento cuenta con políticas, estrategias y prácticas manifiestas para crear y mantener un ambiente de seguridad laboral adecuado a sus requerimientos y a la esperanza de sus integrantes.

6.2.42 Seguridad industrial

Mantenimiento cuenta con políticas, estrategias y prácticas manifiestas para crear y mantener un ambiente de seguridad industrial adecuado a sus requerimientos y a la esperanza de sus

integrantes y a la de aquéllos pertenecientes a las áreas en que desempeñan sus tareas.

6.2.43 Manejo de culpas y errores

Mantenimiento dispone de políticas, estrategias y prácticas manifiestas para solucionar errores, sin señalar culpables y lograr que sean una oportunidad para la superación continua.

6.2.44 Conocimiento de la situación actual y los planes de la competencia

Mantenimiento cuenta con un sistema que la mantiene actualizada de la información y planes de la competencia en esta área.

6.2.45 Análisis comparativo en mantenimiento con la competencia

Mantenimiento dispone de un sistema para comparar en forma confiable, profesional y continua su actividad y desempeño con la competencia. Pone énfasis en la máxima disponibilidad al menor costo de todos los insumos involucrados.

6.2.46 Grado de respuesta a los retos que presenta la competencia

Mantenimiento responde en forma innovadora, adecuada, oportuna y eficaz a los retos impuestos por la competencia.

6.2.47 Conocimiento actualizado de la situación de mantenimiento

Se dispone del conocimiento integral oportuno, imparcial y actualizado del área. Al respecto, se presta atención entre otros a los siguientes aspectos:

- Parque de Equipos: Se consulta y está actualizado con su historial de fallas, registrado y codificado. Análisis y revisión de

los partes de fallas, de inspección y de mantenimiento periódicos. Empleo de sus resultados para formular mantenimiento correctivo, modificar procedimientos, cambiar frecuencias, etc. Secuencia definida para preparar los programas de mantenimiento preventivo. Respeto estricto de todos los pasos previstos;

- Conocimiento de la relación mensual: órdenes cumplidas / órdenes totales pendientes;
- Precálculo de mano de obra y materiales de las órdenes de trabajo: Ejecución, control del acuerdo o no entre el precálculo y el resultado real y su verificación;
- Ordenes de trabajo;
- Mantenimiento planificado: Programación, documentación, orden de su monto y frecuencias;
- Mantenimiento Preventivo: Existencia de planificación escrita para lubricación, rutinas de inspección, documentación, control y reajuste de programa;
- Reparaciones de emergencia: Porcentaje de órdenes de trabajo cumplidas mensualmente como urgentes. Análisis del tiempo perdido por equipo con falla. Implementación de acciones para minimizar urgencias y emergencias. Distinción clara y precisa entre urgencia y emergencia;
- Provisión de repuestos: Procedimiento computarizado. Existencia de controles para evitar descapitalización o sobrecapitalización del parque de repuestos. Control de existencias mínimas; su variación en caso de cambios de consumo, etc.;
- Talleres Internos/Externos: Condiciones ambientales satisfactorias. Disponibilidad de medios y recursos idóneos. Organización y procedimientos. Evaluación de su desempeño.

6.2.48 Conocimiento y práctica de herramientas gerenciales actualizadas

La Gerencia de Mantenimiento conoce, se mantiene actualizada y practica las herramientas gerenciales adecuadas y oportunas.

6.2.49 Velocidad de reacción ante imprevistos y situaciones cambiantes

Mantenimiento se adapta rápidamente a las situaciones cambiantes generadas por el mercado, factores económicos u otros a una velocidad mayor que la competencia.

6.2.50 Velocidad de ajustes de acuerdo con los retos de la empresa

Mantenimiento ejecuta los ajustes que la empresa considere necesarios de manera adecuada oportuna y siempre con una actitud positiva sabiendo aprovechar el factor tiempo mejor que la competencia.

6.2.51 Existencia de alianzas estratégicas con proveedores

Mantenimiento posee políticas, estrategias y prácticas manifiestas de alianzas estratégicas con los proveedores. A título de ejemplo puede mencionarse la relación con talleres externos.

6.2.52 Calidad de las alianzas estratégicas con proveedores

Son adecuadas y establecidas en forma oportuna.

6.2.53 Existencia de plan de inversiones

Mantenimiento cuenta con un plan de inversión.

6.2.54 Plan de inversiones apropiado

Mantenimiento cuenta con un plan de inversiones adaptado y adecuado a sus prioridades, políticas y estrategias.

6.2.55 Existencia de presupuesto de gastos

Mantenimiento cuenta con un presupuesto de gastos discriminado por rubro y/o tipo de actividad con el objeto de su control adecuado y oportuno.

6.2.56 Presupuesto de gastos apropiado

El presupuesto es adecuado a sus prioridades políticas y estratégicas.

6.2.57 Manejo apropiado del activo fijo de acuerdo a los retos de la empresa

Mantenimiento dispone de prácticas conocidas para el uso adecuado, oportuno y eficaz del activo fijo atendiendo a las prioridades y retos de la Empresa.

6.3 Instrucciones para Realizar la Auditoría PCEM

6.3.1 Consideraciones previas

De preferencia se seguirán a estos efectos las indicaciones que establecen las Normas ISO relativas a auditar sistemas de calidad (ISO 10011-1 a 10011-3).

Se debe conocer y compartir la filosofía de la Excelencia Gerencial, haber leído y comprendido el libro *El Terremoto Empresarial*, ya mencionado, así como este manual, y la ficha de evaluación de la auditoría PCEM, el significado de las categorías y de los términos indicados para evaluarlas.

6.3.2 Visitas a la Empresa

Se harán las visitas necesarias para disponer de las evidencias objetivas que le permitan llenar la ficha de evaluación. Deberán realizarse en el menor tiempo posible.

Deberá solicitarse toda la documentación e información que se considere necesaria, así como efectuarse recorridos por toda la Empresa, el área específica de mantenimiento y todas aquellas donde ésta realice funciones. También realizará entrevistas, observará procedimientos, la operatividad de las líneas de producción, desempeño de talleres y del personal, etc.

6.3.3 Calificación

Se marcará en las columnas de la ficha de evaluación el grado de calificación que corresponda a cada concepto teniendo presente su definición según el Numeral 6.3 de este capítulo.

6.3.4 Análisis de los resultados de la Auditoría PCEM

Se realizará con la gerencia respectiva y, de corresponder, contando con la presencia del Gerente General de la empresa. Su objetivo es analizar el resultado de la evaluación y explicitarlos, fundamentando en qué se basan, lograr la aceptación por parte de la gerencia y ajustar la priorización de las fallas detectadas en orden decreciente de importancia.

Completada la priorización, se elaborará el plan de trabajo para que el Área de Mantenimiento y/o la Dirección de la empresa empiecen con el proceso de mejoras continuas en los campos que aquél indique. Corresponde indicar que muchas veces las fallas detectadas en mantenimiento tienen su origen no en esta Área sino en la Dirección de la empresa por lo que los planes de trabajo muchas veces trascienden al área auditada propiamente dicha.

PLANIFICACIÓN EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EL MARCO DE LA EXCELENCIA GERENCIAL Y EMPRESARIAL

La Auditoría PCEM pone en evidencia el nivel en que se encuentra la gestión de la organización de mantenimiento dentro de la empresa y permite elaborar un diagnóstico objetivo de su situación señalando las áreas en que tiene deficiencias estructurales y circunstanciales.

Este diagnóstico constituye el punto de partida para estructurar el plan de trabajo que se considere más idóneo para superar las fallas señaladas y, en consecuencia, implementar la Excelencia Gerencial y Empresarial en la función mantenimiento. Además, parte de la planificación del ciclo de mejoramiento continuo que involucra, en una sucesión periódica, la elaboración del primer plan de trabajo, su ejecución, la evaluación de sus resultados y, de corresponder la formulación de reajustes, la elaboración, ejecución y evaluación de los siguientes planes de trabajo.

7.1 Elaboración de los Planes de Trabajo

Los planes de trabajo serán elaborados por la Gerencia de Mantenimiento, tomándose en cuenta:

- Resultado de la Auditoría y Diagnóstico;
- Capacidad de implementarlo, en base a los recursos cualicuantitativos disponibles y/o asignables a estos efectos;
- Especificación de metas cualicuantitativas a fijar;
- Definición de plazos de tiempo para alcanzar estas metas, teniendo en

cuenta, a estos efectos, la urgencia en superar los tipos de falla detectados en función de su severidad y de los retos a enfrentar;

Nominación de los responsables de su ejecución.

EJEMPLO DEL USO DE LA AUDITORÍA PCEM Y DE LA ELABORACIÓN DEL CORRESPONDIENTE PLAN DE TRABAJO

8.1 Ejecución de una Auditoría PCEM (Ejemplo)

FICHA DE EVALUACIÓN

AUDITORÍA DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL EXITO EN MANTENIMIENTO -PCEM-

Nombre de la Empresa: Plásticos Sudamericanos S.A.

Nombre del Evaluador: René Bryar

Fecha de Ejecución: 4 de marzo de 1996

CATEGORÍA		FE	FC	CS
I.	Excelencia Gerencial y de la Organización			
I.1	Visión y Misión establecidas	X		
I.2	Políticas, estrategias y tácticas establecidas	X		
I.3	Planes de trabajo formulados	X		
I.4	Deseos y expectativas del consumidor conocidos			X
I.5	Deseos y expectativas del consumidor satisfechos	X		
I.6	Ambiente de confianza	X		
I.7	Justicia y honestidad manifiestas		X	
I.8	Organización funcional	X		
I.9	Ambiente de Capacitación, Enseñanza y Superación Constantes		X	
I.10	Ambiente de Comunicación	X		
I.11	Ambiente Ameno y de Colaboración			X
I.12	Gerencia Analítica Sintética Sistemática y Decisiva	X		
I.13	Decisiones Gerenciales Transmitidas y Compartidas por Todos	X		
I.14	Involucramiento Total de la Gerencia			X

CATEGORÍA		FE	FC	CS
1.15	Mejoramiento Continuo en Todos los Procedimientos	X		
2.	La Cultura de la Calidad			
2.1	Enfoque hacia la satisfacción completa del consumidor/cliente		X	
2.2	Ambiente de mejoras continuas en todos los aspectos	X		
2.3	Ambiente de autoevaluación y camaradería	X		
2.4	Ambiente de superación profesional y personal	X		
2.5	Ambiente de planificación y de resultados a corto, mediano y largo plazo	X		
2.6	Utilización del benchmarking	X		
2.7	Protección al medio ambiente		X	
3.	La innovación			
3.1	En los procedimiento y servicios	X		
3.2	En el trato e involucramiento de los trabajadores	X		
3.3	En los procesos administrativos		X	
3.4	En relación con los socios estratégicos		X	
4.	El desarrollo de Servicios			
4.1	Utilización del benchmarking y otras fuentes de información		X	
4.2	Procedimiento y ciclo de desarrollo de nuevos servicios	X		
4.3	Grado de ajuste a los retos de la empresa	X		
4.4	Introducción de servicios por iniciativa propia del área	X		
5.	El manejo de la información			
5.1	Existencia de un sistema ordenado adecuado de recolección, análisis, presentación y utilización de la información	X		
5.2	Fluye rápidamente	X		
5.3	Información esencial y confiable	X		
5.4	Información computarizada	X		
5.5	Utilización de procedimientos estadísticos y de recolección de información adecuados	X		
5.6	Existencia de Manual de Gestión de Mantenimiento	X		
6.	El Manejo y Trato del Recurso Humano			
6.1	Conocen y comparten la Visión y Misión del Departamento y de la empresa	X		
6.2	Personal convencido y motivado	X		
6.3	Trabajo en equipo	X		
6.4	Personal colaborador y cooperador			X
6.5	Existencia de sentimiento de pertenencia a la empresa			X
6.6	Existencia de programas de capacitación, educación y mejoramiento	X		
6.7	Calidad de los programas de capacitación, educación y mejoramiento	X		
6.8	Evaluación del desempeño de los integrantes de la plantilla de mantenimiento	X		
6.9	Sistema de reconocimiento por buenas laborales y éxitos obtenidos	X		
6.10	Existencia y calidad de comunicación entre todo el personal dentro del área y entre áreas diferentes		X	

CATEGORÍA		FE	FC	CS
6.1.1	Seguridad laboral		X	
6.1.2	Seguridad Industrial		X	
6.1.3	Manejo de culpas y errores	X		
7. El manejo de factor competencia				
7.1	Conocimiento de la situación actual y los planes de la competencia			X
7.2	Análisis comparativo en Mantenimiento con la competencia	X		
7.3	Grado de respuesta a los retos que presenta la competencia	X		
8. El Manejo del Facto Tiempo				
8.1	Conocimiento actualizado de la situación de Mantenimiento		X	
8.2	Conocimiento y práctica de herramientas gerenciales actualizadas		X	
8.3	Velocidad de reacción ante imprevistos y situaciones cambiantes	X		
8.4	Velocidad de ajustes de acuerdo con los retos de la Empresa		X	
9. Relación con Socios Estratégicos				
9.1	Existencia de alianzas estratégicas con proveedores		X	
9.2	Calidad de las alianzas estratégicas con proveedores		X	
10. El Manejo del factos capital				
10.1	Existencia de plan de inversiones		X	
10.2	Plan de inversiones apropiado		X	
10.3	Existencia de presupuesto de gastos	X		
10.4	Presupuesto de gastos apropiado	X		
10.5	Manejo apropiado del activo fijo de acuerdo a los retos de la empresa		X	
11.	Orden, Disciplina y Limpieza		X	

8.2 Análisis de la Auditoría PCEM

La Auditoría del área de Mantenimiento fue realizada a instancias de la Gerencia General de la empresa por entender que la misma no funcionaba adecuadamente.

Su ejecución puso en evidencia la existencia de fallas estructurales que trascienden al Departamento de Mantenimiento que afectan a toda la empresa poniendo en peligro su sobrevivencia y que en su mayoría son de incumbencia de la Gerencia General.

No obstante, existe conciencia de que las cosas no están bien y el deseo de implementar un mejoramiento continuo en todos los aspectos. Por lo tanto, se desarrolló un plan de trabajo para ser ejecutado por la empresa, el cual contempla el mejoramiento de la Gestión Gerencial General y la del Área de Mantenimiento.

Atendiendo a la urgencia de implementar mejoras significativas en el menor tiempo y de, paralelamente, compatibilizar aquella con la capacidad de absorción y adaptación de la Empresa a los cambios requeridos, se confeccionó un plan de trabajo de cinco meses de duración. El plan propuesto incluye 8 tareas que buscan superar las Fallas Estructurales que, en acuerdo con la gerencia, se consideran como las más urgentes a solucionar.

PLAN DE TRABAJO
EMPRESA PLASTICOS SUDAMERICANOS S.A.
 (Agosto - diciembre 96)

TAREA	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	RESPONSABLE
1. Revisión de la Visión y la Misión de la Empresa	xxxx					Gerente General/Gerentes de área
2. Revisar y establecer nuevo organigrama	xxxx	xxxx				Gerente General/Gerentes de área
3. Definir las funciones y actividades del responsable de mantenimiento		xxxx				Gerente General/Gerente Recursos Humanos y Gerente de Mantenimiento
4. Elaborar programa de capacitación y motivación en el área de mantenimiento		xxxx				Gerente de Mantenimiento y Gerentes Recursos Humanos
5. Evaluar licitación de servicios a talleres externos			xxxx			Gerente General/Gerentes de Planta, Mantenimiento y Administración
6. Elaborar órdenes de trabajo, implementar registros, análisis de fallas, etc			xxxx	xxxx		Gerente de Mantenimiento y jefes
7. Elaborar manuales de la Gestión de Mantenimiento				xxxx		Gerente de Mantenimiento y jefes
8. Iniciar plan de mantenimiento preventivos					xxxx	Gerente de Mantenimiento y jefes

Si bien no es un requisito indispensable para lograr una buena gestión, su implementación la facilita y simplifica en grado tal que se considera muy recomendable estudiar la incorporación al Área de Mantenimiento de un sistema asistido por computadora.

9.1 Características Básicas

Para su adopción, sus características básicas tienen que ser las siguientes:

- facilitar la actualización periódica y sencilla de sus datos e informaciones;
- estar operando tantas horas diarias como funciona la planta industrial;
- preverse la integración con otros sistemas informáticos que operen en otros departamentos de la empresa;
- disponer de una estructura modular y flexible para facilitar su implementación y responden a las necesidades particulares de cada empresa.

Básicamente, un sistema informatizado de Administración y Control de Mantenimiento tiene que disponer de los siguientes módulos:

- Parque de equipos: Incluye sus datos técnicos e historial;
- Asistencia en las tareas a realizar: Los principales ítemes a considerar son órdenes de trabajo, su cumplimiento, pedido de repuestos, cargos de

mano de obra (propia, contratada) y cargos de contratos acordados con terceros (talleres externos, por ejemplo);

- Mantenimiento programado: Comprende tareas tipo a realizar periódicamente en base a horas operación, Km, etc., inspecciones, reserva de repuestos, programas de mantenimiento, ingreso de datos y reprogramación;
- Control de gestión: Incluye programa de paradas, estadística de detenciones, confección de presupuesto, control de costos y de gestión.

ANEXOS

ANEXO 1
ANEXO 2
ANEXO 3
ANEXO 4
ANEXO 5
ANEXO 6
ANEXO 7
ANEXO 8
ANEXO 9
ANEXO 10
ANEXO 11
ANEXO 12
ANEXO 13
ANEXO 14
ANEXO 15
ANEXO 16
ANEXO 17
ANEXO 18
ANEXO 19
ANEXO 20
ANEXO 21
ANEXO 22
ANEXO 23
ANEXO 24
ANEXO 25
ANEXO 26
ANEXO 27
ANEXO 28
ANEXO 29
ANEXO 30
ANEXO 31
ANEXO 32
ANEXO 33
ANEXO 34
ANEXO 35
ANEXO 36
ANEXO 37
ANEXO 38
ANEXO 39
ANEXO 40
ANEXO 41
ANEXO 42
ANEXO 43
ANEXO 44
ANEXO 45
ANEXO 46
ANEXO 47
ANEXO 48
ANEXO 49
ANEXO 50
ANEXO 51
ANEXO 52
ANEXO 53
ANEXO 54
ANEXO 55
ANEXO 56
ANEXO 57
ANEXO 58
ANEXO 59
ANEXO 60
ANEXO 61
ANEXO 62
ANEXO 63
ANEXO 64
ANEXO 65
ANEXO 66
ANEXO 67
ANEXO 68
ANEXO 69
ANEXO 70
ANEXO 71
ANEXO 72
ANEXO 73
ANEXO 74
ANEXO 75
ANEXO 76
ANEXO 77
ANEXO 78
ANEXO 79
ANEXO 80
ANEXO 81
ANEXO 82
ANEXO 83
ANEXO 84
ANEXO 85
ANEXO 86
ANEXO 87
ANEXO 88
ANEXO 89
ANEXO 90
ANEXO 91
ANEXO 92
ANEXO 93
ANEXO 94
ANEXO 95
ANEXO 96
ANEXO 97
ANEXO 98
ANEXO 99
ANEXO 100

■ ANEXO 1

EJEMPLOS DE FORMULARIOS VARIOS

1. Registro de equipos, 93
2. Historial de equipos, 94
3. Solicitud de trabajo de mantenimiento, 95
4. Reporte de falla, 96
5. Registro de mantenimiento de equipos, 97
6. Mantenimiento programado, 98

■ ANEXO 2

Ficha de Educación ISO 9004-2, 99

I. GERENCIA DE MANTENIMIENTO**Registro de equipos**

Equipo: Código: _____

Modelo: _____ Serie: _____ Año: _____

Distribuidor local: _____

Dirección: _____ Teléfonos: _____

Instalado por: _____

Fecha de instalado: _____ Está en servicios ☐ Sí ☐ No

Fuente de alimentación:

Electricidad ☐ Aire ☐ Gas ☐ Agua ☐

Detalles Técnicos:

Voltaje: 110 / 208 / 220 / 480 Fase: ☐ 1 / ☐ 3

Frecuencia: 50 HZ / 60 HZ Potencia: _____ HP

Amperes: de arranque _____ de servicios _____

Velocidad: _____ RPM. Capacidad: _____

Datos de lubricación:

Repuestos requeridos en el almacén:

Frecuencia de inspección:

Anual ☐ Trimestral ☐ Mensual ☐ Semanal ☐ Diaria ☐

Puntos importantes de inspección:

hc/gr.

3. GERENCIA DE MANTENIMIENTO
Solicitud de Trabajo de Mantenimiento

Equipo No.

--	--	--	--	--	--	--

Fecha

--	--	--	--	--

Normal ☐

Urgente ☐

Extra urgente ☐

Descripción de la falla:

Sugerencias:

Solicitado por:

Encargado:

Registro de Mantenimiento de Equipos

[illegible]

6.GERENCIA DE MANTENIMIENTO
Programación Trimestral de Mantenimiento

ACTIVIDADES	No.	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									

FICHA DE EVALUACIÓN ISO 9004-2

Aspectos a evaluar	MB	ML	MN	NSR	Comentarios
Características de los servicios					
Características del servicio y de la prestación del servicio					
Control de las características del servicio y de la prestación del servicio					
Principios del sistema de calidad					
Aspectos claves de un sistema de calidad					
Responsabilidad gerencial					
Personal y recursos materiales					
Estructura del sistema de calidad					
Interface con los clientes					
Elementos operacionales del Sistema de Calidad					
Proceso de comercialización					
Proceso de prestación del servicio					
Análisis y mejoramiento del comportamiento del servicio					

MB = Muy bien.

ML = Debe mejorarse ligeramente.

MN = Debe mejorarse notablemente.

NSR = No se realiza.