

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“HERMILIO VALDIZÁN”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SISTEMAS**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

---

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE  
MANTENIMIENTO DE LA MADERERA DGP S.A.C.  
LORETO-2014**

---

**TESISTA: Bach. Ing. Ind. RAÚL VALERIO SALVADOR**

**ASESOR: Mg. Jorge Rubén Hilario Cárdenas**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2015**

## DEDICATORIA

- Dios padre** Por ser el amigo fiel, quien me acompaña y fortalece en los momentos difíciles, así como en los momentos de alegría y satisfacción, permitiéndome alcanzar un sueño más.
- Mi madre** Roberta Salvador Huamán  
Por su amor, apoyo, confianza y sabios consejos que con sacrificio hoy ve realizado mi sueño.
- Mi tío** Manuel Gonzales Salamanca  
Por el apoyo incondicional y sabios consejos.
- Mis hijos** Lucero Bedon Hidalgo  
José Raúl Valerio  
Ricardo Manuel Valerio  
Por compartir conmigo momentos especiales.
- Mi familia** Por el apoyo incondicional y amor brindado.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Dios**

Por darme la oportunidad de ver mi sueño cumplido y compartirlo con mi familia.

### **Maderera DGP S.A.C.**

En especial al Señor Peter Erick Westphalen Peña, por brindarme la oportunidad y confianza de realizar el presente trabajo, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas universitarias.

### **Personal**

Por su apoyo incondicional en la realización del presente trabajo, en especial a los jefes de área de la empresa Maderera DGP S.A.C.

## Resumen

La presente tesis tuvo por objetivo diseñar un sistema de mantenimiento para la MADERERA DGP S.A.C. LORETO. Para el logro del objetivo, se hizo un diagnóstico y evaluación de las actividades de mantenimiento que se venían realizando, luego se tomó conocimiento de las actividades productivas, ya que ellas tienen una íntima relación con las de mantenimiento, posteriormente se hizo la propuesta del departamento de mantenimiento, luego la propuesta del sistema de mantenimiento que incorporaba los elementos de entrada al sistema, las interrelaciones, procesos y actividades, así como los elementos de salida del sistema; también se consiguió los respectivos indicadores y la documentación relacionada a los procesos.

La investigación desarrollada es de tipo aplicada y nivel descriptivo, y de diseño no experimental y transversal

Por la naturaleza de la investigación la población, muestra y unidad de análisis en estudio estuvo constituida por el área de mantenimiento de la MADERERA DGP S.A.C.

Para la recolección de información se accedió a la información documentaria de la empresa MADERERA DGP S.A.C., libros y textos relacionados con el tema de investigación, a repositorios, base de datos, papers, revistas físicas, virtuales y especializadas con referencia al tema de

investigación; se usó también la bibliografía de la biblioteca especializada de la Facultad de ingeniería Industrial y Sistemas de la UNHEVAL.

Para la recolección de datos se usó la técnica del fichaje, mediante los instrumentos como son las fichas textuales, fichas de resúmenes y de análisis, esta nos sirvió para el desarrollo del estado del arte y la perspectiva teórica, también se empleó el software Bizage para el diseño de los procesos.

## INDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Resumen.....	IV
Índice General.....	VI
Introducción.....	VIII

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	Fundamentación del problema.....	1
1.2	Formulación del problema.....	4
	1.2.1 Problema general.....	4
	1.2.2 Problemas específico.....	4
1.3	Objetivos de investigación.....	5
	1.3.1 Objetivo general.....	5
	1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4	Justificación de la investigación.....	6

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes del estudio.....	7
	2.1.2 A nivel internacional.....	7
	2.1.2 A nivel nacional.....	9
	2.1.3 A nivel local.....	11
2.2	Conceptos Fundamentales.....	13
2.3	Aspectos generales de la empresa.....	20
2.4	Hipótesis de investigación.....	22
2.5	Las variables y su operacionalización.....	22
2.6	Definición de términos básicos.....	23

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Nivel y tipo de investigación.....	26
3.2	Diseño de la investigación.....	27
3.3	Población y muestra.....	27
3.4	Técnicas e instrumentos.....	28

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1	Diagnóstico y evaluación del mantenimiento actual .....	29
4.2	Proceso productivo.....	32
4.3	Descripción del Departamento de Mantenimiento.....	64

<b>4.4</b>	<b>Sistema de Gestión del Mantenimiento</b> .....	<b>72</b>
<b>4.5</b>	<b>Indicadores</b> .....	<b>136</b>
<b>4.6</b>	<b>Documentación</b> .....	<b>153</b>
<b>4.7</b>	<b>Elementos de salida del sistema de gestión</b> .....	<b>175</b>
<b>4.8</b>	<b>Discusión de resultados</b> .....	<b>179</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>183</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>185</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>186</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>188</b>

## **INTRODUCCION**

El trabajo que presentamos a continuación, es el resultado de la investigación realizada en la empresa MADERERA DGP S.A.C. de Loreto, en el área de mantenimiento, debido a la problemática expuesta en el planteamiento del problema y que con la elaboración del sistema de gestión del mantenimiento, se pone a disposición de la gerencia de la empresa, una herramienta que permitirá mejorar el desempeño de la organización.

El sistema de gestión del mantenimiento, parte de un diagnóstico y evaluación del mantenimiento, de un análisis del proceso productivo de la empresa, luego la propuesta de organización del sistema de gestión del mantenimiento, luego se consigna la propuesta del sistema propiamente dicho, incluyendo los elementos de entrada, los procesos y los elementos de salida, además de ello se consignan sus indicadores y la documentación de todos los procesos directamente relacionados con las actividades del mantenimiento.

El trabajo que presentamos está organizado en capítulos, en el capítulo I presentamos el planteamiento del problema, en el capítulo II el marco teórico, en el capítulo III la metodología de la investigación, en el capítulo IV los resultados de la investigación y la discusión de las mismas, en base a los antecedentes de la investigación, luego las conclusiones y recomendaciones, y por ultimo presentamos las referencias bibliográficas correspondiente.



## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA**

Los bosques peruanos en algún momento fueron un espacio geográfico de la selva del Perú en el que abundaban los árboles, materia prima explotado por el hombre para la industria maderera.

Este recurso que otrora fuera abundante hoy es escaso en nuestro país, la demanda internacional sigue siendo el principal motor de ésta actividad económica, y el posicionamiento de las organizaciones está en función de la competitividad que puedan alcanzar las empresas del sector, por esta razón en nuestro país el rubro de empresas madereras no pueden permitirse tener algún área con falencias en su gestión pues ello completaría contra el mejor rendimiento de la empresa, en este contexto se ha podido observar en la MADERERA DGP S.A.C. LORETO, que:

- No existe un control de la calidad de la materia prima al ingresar el camión a la planta.
- No existe área asfaltada para recepcionar la materia prima.
- Falta limpieza en el área de recepción de materia prima.
- No existe un orden adecuado del almacén de insumos.
- No existe ventilación adecuada en el área de almacén de insumos.
- El área destinada para almacén de insumos es muy reducido e incómodo.
- Paros inesperados de la máquina del área de impregnado.
- Falta mantenimiento a los motores de la máquina.
- No se proporciona los materiales de mantenimiento a tiempo.
- Consumo de preservante en exceso por fallas mecánicas (motores y autoclave).
- Falta mantenimiento de los motores de la máquina de secado.
- Paros inesperados de las cámaras de secado.
- Falta dar tratamiento a las aguas subterráneas para consumo de caldero.
- Falta mantenimiento al caldero y al área en sí.
- Falta una sub estación que regularice la energía a utilizar en planta.
- Falta mantenimiento a las máquinas de empaquetado y recuperación, tales como la canteadora y despuntadora.
- Falta capacitación al personal de empaquetado en el uso y mantenimiento de esmeriles y enzunchadora.

- Falta capacitar al personal de empaquetado con respecto a la higiene y seguridad industrial.
- Falta de repuestos e insumos para las actividades de mantenimiento, lo que impide que se pongan operativas las máquinas de manera breve.
- No existen documentos normativos de las actividades de mantenimiento, dentro de la planta.
- El mantenimiento se realiza solo cuando las maquinas han colapsado.
- No existe planificación ni programación de las actividades de mantenimiento.
- Paros inesperados de las máquinas.

Además se realizaron entrevistas en forma personalizada a los ingenieros de planta, técnicos, maquinistas y operarios además se empleó el proceso SHAKEDOWN “lluvia de ideas”; obteniéndose los siguientes problemas:

- No existe un departamento de mantenimiento organizado.
- Falta de planes y programas de mantenimiento.
- Paros inesperados de máquinas por falta de un plan de mantenimiento.
- Falta de control de ficha Kardex de materiales e insumos de mantenimiento.
- Demora del transporte de insumos.
- Cuello de botella en el área de secado, por falta de continuidad en la disponibilidad de máquinas
- No existe una buena planeación de pedidos de materia prima e insumos.

- Alto porcentaje de mermas en el proceso de secado.
- No existe una buena selección del personal de mantenimiento
- No existe un buen clima laboral.
- No existe un jefe de planta.
- Falta conciencia de trabajo al personal de planta y administrativos.
- Falta implementación del área de investigación y desarrollo.
- Falta implementación del área de control de calidad.
- El trabajo de mantenimiento no está organizado.

La posible causa, es la falta de un sistema de mantenimiento en el que se pueda conocer los elementos de entrada, los procesos propios de las actividades de mantenimiento, las actividades e interrelaciones, las acciones de control y las salidas del sistema. Si no se toman acciones inmediatas, se irá perdiendo paulatinamente eficacia y eficiencia, lo que se traducirá en pérdida de competitividad, proponemos investigar y proponer un diseño de un sistema de gestión de mantenimiento de la maderera DGP S.A.C. LORETO-2014.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿Cuáles son las características del sistema de Gestión de mantenimiento para la MADERERA DGP S.A.C. LORETO?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los componentes de ingreso y salida del sistema de gestión del mantenimiento, válidos para el diseño?

- ¿Cuáles son los procesos, las actividades y las interrelaciones del sistema de mantenimiento, apropiados para el diseño del sistema de mantenimiento?
- ¿Cuáles son los indicadores de los procesos del sistema de mantenimiento, para el diseño del sistema de mantenimiento?
- ¿Cuáles son los documentos de soporte para los procesos del sistema de mantenimiento?

### **1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un sistema de mantenimiento para la MADERERA DGP S.A.C. LORETO.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los componentes de ingreso y salida del sistema de gestión del mantenimiento, válidos para el diseño.
- Identificar los procesos, las actividades y las interrelaciones del sistema de mantenimiento, apropiados para el diseño del sistema de mantenimiento.
- Identificar los indicadores de los procesos del sistema de mantenimiento, para el diseño del sistema de mantenimiento.
- Documentar los procesos del sistema de mantenimiento.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION**

La investigación a desarrollarse tiene justificación de orden práctico, de acuerdo a lo vertido por Cesar Augusto Bernal, en el contenido de uno de sus textos, indicando que “la justificación de una investigación puede ser de carácter teórico, práctico o metodológico” (Bernal, 2010: 106), pues se diseñara un modelo, que en primer lugar servirá para afianzar el capital estructural de la organización componente del capital intelectual y en segundo lugar servirá de base para elaborar los documentos de gestión pertinentes, que de ser implementado se traducirá en la mejora de la competitividad.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

##### **2.1.1 Nivel internacional**

- Guillermo Alfonso Villamil Cabezas, en el año 2005, desarrolló en la Universidad de la Sabana, Cundinamarca, Colombia, la tesis titulada: “Diseño de un Sistema de Mantenimiento para el área de producción de Pasteurizadora Picos del Sicuara Ltda.”, para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación tuvo como objetivo general: Diseñar un sistema de mantenimiento para el área de producción de Pasteurizadora Picos del Sicuara Ltda. Llegó a las siguientes conclusiones: a pesar de los avances existentes en las teorías, técnicas y tecnologías utilizadas en mantenimiento es claro el rezago existente en la empresa, donde el mantenimiento correctivo es el más utilizado y donde hay varios

puntos débiles por mejorar. La propuesta contiene una serie de herramientas que son acordes con el tamaño y evolución de la empresa, y son el primer paso para desarrollos posteriores. El proyecto realizado proporciona elementos fundamentales para llevar a cabo una correcta administración del mantenimiento en la organización y promueve el uso de herramientas de gestión, planeación y control que contribuyen al logro de los objetivos de la empresa. Con este proyecto se tiene más conocimiento de la empresa; en infraestructura, equipos, necesidades de mantenimiento y se constatan varias de las falencias existentes; además se determinó la importancia de los equipos y se delimitaron y definieron las áreas a las que pertenece cada uno. Se necesita discriminar el costo de producción en cada uno de sus componentes más importantes, entre los cuales se encuentran los imputables a mantenimiento que a su vez deben ser analizados en sus partes constituyentes.

- Ana Carolina de la Cruz Ajoy, en el año 2010, desarrolló en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, la tesis titulada: “Diseño de un Sistema de Mantenimiento preventivo para el área de envasado de polvo detergente”, para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación tuvo como objetivo general: Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para el área de envasado de polvo detergente. Llegó a las siguientes conclusiones: en el área de envasado de polvo detergente está



implementando el programa TPM, por lo cual existen herramientas que respalde la gestión de la mejora continua; se evidencia optimización de los recursos dando mayor vida útil a los equipos y aumentando la eficiencia operacional. Al tener un mantenimiento preventivo planificado se determina con claridad los recursos que se necesitan en mantenimiento para garantizar la confiabilidad en el área de envasado, además de tener información de los equipos por medio de los estándares y especificaciones de los trabajos. Como parte de mantenimiento planificado se trabajó en la bodega de repuestos disminuyendo el stock del área y se creó una clasificación de materiales por el grado de rotación y una estrategia para cada estratificación. Dando como resultado una disminución en el costo de mantenimiento.

### **2.1.2 Nivel nacional**

- Enzo Jair Donayre Velasco, en el año 2014, desarrolló en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, la tesis titulada: “Propuesta de Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento para una empresa de servicios de elevación de Lima”, para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación tuvo como objetivo general: Proponer un diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento para una empresa de servicios de elevación de Lima. Llegó a las siguientes conclusiones: Debido a que la solución planteada aún no se ha

puesto en práctica, no es posible generar conclusiones cuantitativas que demuestren la efectividad de los registros, documentos y procedimientos propuestos. Los documentos y procedimientos desarrollados tienen por objetivo no sólo documentar y registrar la manera de cómo acciona la empresa en cuanto al mantenimiento sino también la de estandarizar dichos procedimientos. No se han propuesto indicadores meramente de mantenimiento tales como confiabilidad, disponibilidad o tiempo medio entre fallas pues los elevadores a los que se les presta servicios no son activos de la organización. Con el uso del diagrama de árbol se logró identificar las causas raíces que originan el problema de rentabilidad lo cual permitió desarrollar estrategias y soluciones que las eliminen directamente.

- Mario Alvites García, en el año 2007, desarrolló en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú, la tesis titulada: “Propuesta de un Sistema de Gestión de Mantenimiento en una empresa productora de alimentos de consumo masivo”, para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación tuvo como objetivo general: Proponer un Sistema de Gestión de Mantenimiento en una empresa productora de alimentos de consumo masivo. Llegó a las siguientes conclusiones: el no existir un ambiente apropiado en el área de mantenimiento hace que las labores de mantenimiento no sean eficientes, se producen pérdidas de tiempo por búsqueda de herramientas, repuestos o

simplemente porque no se supo donde se puso alguna piezas del equipo en mantenimiento, estas demoras hacen que las horas perdidas por maquina parada y mano de obra muerta se incrementen y de la misma manera se generan pérdidas en la producción. Para evitar que se siga generando ineficiencias en el mantenimiento de máquinas y equipos se debe organizar el área y el ambiente de trabajo, para esto se recurre a la implementación de las 5S, filosofía que permite organizar el ambiente de trabajo, mejorar el clima laboral, aumentar la eficiencia y efectividad de la labor del mantenimiento y facilitar el incremento de la productividad del área de producción de postres y refrescos. La falta de procedimientos para mantenimiento y calibración de los equipos generan desorden en los trabajos los cuales aumentan los tiempos de parada de máquina y un mal seguimiento de la vida de las máquinas, no permitiendo que se realice una adecuada gestión de mantenimiento para las máquinas.

### **2.1.3 Nivel local**

- Guillermo Percy González Gamarra, en el año 2013, desarrolló en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú, la tesis titulada: “Implantación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento de la maquinaria de la línea PET de la Planta Embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa - 2012”, para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación tuvo

como objetivo general: Determinar la influencia de la implantación de un sistema de gestión de mantenimiento en las horas paradas por mes de las maquinarias de la línea PET de la planta embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa. Llegó a las siguientes conclusiones: se desarrolló un sistema de gestión de mantenimiento para la planta embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa, fundamentado en el sistema kantiano de mantenimiento.

Se implantó el sistema de gestión de mantenimiento desarrollado en la planta embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa.

Se pudo determinar las horas de paradas por mes de máquina de la línea PET, antes y después de la aplicación propuesta del modelo desarrollado. La implantación del sistema de gestión de mantenimiento logró disminuir las paradas por mes de la maquinaria de la línea PET de la planta embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa. El trabajo de investigación desarrollado cumple con el propósito de haber realizado investigación en valor a una de las líneas de investigación de la FIIS.

## **2.2 Conceptos Fundamentales**

### **2.2.1 Sistema de mantenimiento**

- **Sistema**

El sistema es el “conjunto de elementos mutuamente relacionados, o que interactúan entre sí. Normalmente estos elementos se refieren a los procesos, la estructura organizacional, los procedimientos y los recursos asignados, que se integran con un propósito definido”. (Corporación CYGA, 2009:18)

Otras definiciones para sistema son “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”. (Diccionario de la Real Academia Española: 2001).

“Se considera un sistema, a las relaciones entre elementos de naturaleza diversa que son conectados en una organización”. (Martínez, 2014: 2.2)

“Aquella estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar una gestión determinada”. (Martínez, 2014: 2.2)

- **Mantenimiento**

“El mantenimiento es el sustantivo correspondiente al verbo mantener. La función concreta de mantenimiento es sostener la funcionalidad y el cuerpo de un objeto o aparato productivo para

que cumpla su función de producir bienes o servicio”. (Mora, 2009:4)

“La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo”. (Mora, 2009:4)

Como no se encontró de manera específica el concepto de sistema de mantenimiento, a continuación presento la definición de éste teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado respecto a sistema y mantenimiento.

Sistema de mantenimiento es el conjunto de elementos interrelacionados (estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos) que tienen como objetivo común sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las máquinas a través del tiempo.

#### **2.2.1.1 Modelo del sistema de mantenimiento maderera**

Para el modelo del sistema de mantenimiento para la maderera se tendrá en cuenta los siguientes modelos de sistemas.

- Sistema típico de mantenimiento

“Un sistema de mantenimiento puede verse como un modelo sencillo de entrada-salida. Las entradas de dicho modelo son mano de obra, administración, refacciones, equipo, etc., y la salida es equipo funcionando, confiable y bien configurado

para lograr la operación planeada de la planta”. (Duffuaa, 2000, 31)

En la siguiente figura se puede ver las actividades necesarias para que el sistema funcione: planeación, organización y control.

**Figura N° 1: Sistema Típico de mantenimiento**



**Fuente:** Sistemas de mantenimiento. Planeación y control.

**Elaborado por:** Salih Duffuaa, A. Raouf, John Dixon.

- Un sistema “es un conjunto de procesos que tiene por finalidad la consecución de un objetivo”. (Pérez, 2010:52)

“Un proceso es aquella secuencia de actividades cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente”.

(Pérez, 2010:51)

“Por actividad entendemos el conjunto de tareas necesarias para la obtención de un resultado”. (Pérez, 2010:52)

**Figura N° 2: Elementos de un Sistema**



**Fuente:** Gestión por Procesos por José Antonio Pérez Fernández de Velasco – 2010. (Libro)  
**Elaborado por:** El autor

### **2.2.2 Elementos de entrada**

“Son los recursos que el sistema debe importar de su medio para poder funcionar”. (Atehortúa, 2008: 4)

También se encontró la definición de elemento de entrada dentro de la definición de procesos: “un procesos es una secuencia de tareas o actividades interrelacionadas que tiene como fin producir un determinado resultado a partir de unos elementos de entrada y que se vale para ello de unos ciertos recursos”. Estos elementos de entrada pueden ser: “materiales, componentes, información, energía, etc., que son necesarios para realizar el proceso”. (ALCALDE, 2010:104)

De lo anterior, defino elemento de entrada para el sistema de mantenimiento como aquellos recursos necesarios para que el sistema pueda realizarse.



### **2.2.3 Elementos de salida**

“Es el resultado obtenido en el proceso”. (ALCALDE, 2010:104)

“La salida es un “producto” que va destinado a un usuario o cliente (externo o interno); el output final de los procesos de la cadena de valor es el input o una entrada para un “proceso del cliente”.” (Pérez, 2010:55)

De lo anterior, defino elemento de salida del sistema de mantenimiento, como los resultados del sistema, en este caso, el objetivo común que es que las máquinas y equipos estén funcionando a través del tiempo.

### **2.2.4 Procesos del sistema**

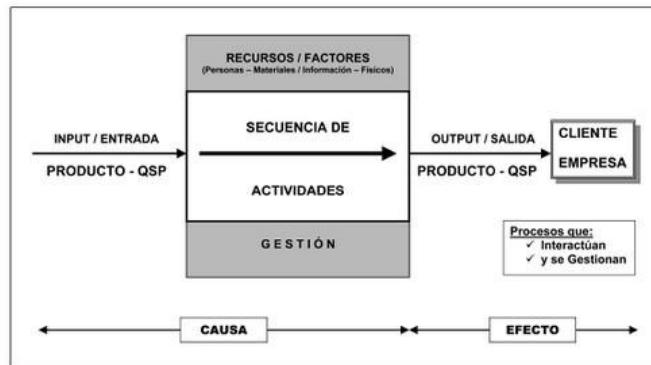
“Es una secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones.” (ALCALDE, 2010:90)

“Una serie de tareas o actividades con el fin de generar un valor agregado sobre una ENTRADA para conseguir una SALIDA útil a un destinatario a partir de unos recursos, con un resultado definido, medible y repetible que, a su vez, satisfaga los requerimientos del cliente”. (ALCALDE, 2010:91)

“Un mecanismo para transformar entradas en salidas, es decir, la forma de utilizar y combinar los recursos”. (Pérez, 2010: 57)

“La combinación de personas, información, máquinas y materiales a través de una serie de actividades conjuntas para

producir bienes y servicios que satisfagan las necesidades del cliente” (Vergara, 2010: 71)



**Fuente:** Gestión por Procesos por José Antonio Pérez Fernández de Velasco – 2010. (Libro)  
**Elaborado por:** El autor

Procesos del sistema de mantenimiento, lo defino como todas las actividades que transforman las entradas en salidas para producir el mantenimiento, satisfaciendo así al cliente (interno o externo).

### 2.2.5 Indicadores

“Un indicador es una relación entre dos o más datos significativos que tienen un nexo lógico entre ellos y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital para la entidad frente a la toma de decisiones.

Los indicadores son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos, metas, programas o políticas de un determinado proceso o estrategia; por esto

podemos decir que son ante todo la información que agrega valor y no simplemente un dato”. (ESAP, 2009: 7)

“Los indicadores se convierten en uno de los elementos centrales de evaluación de un sistema de gestión y/o control, ya que permiten, dada su naturaleza, la comparación dentro de la organización (referenciación interna) o fuera de ella (referenciación externa colectiva).

Los indicadores como mecanismo de evaluación o estimación cuantitativa o cualitativa en el tiempo permiten evidenciar el nivel de cumplimiento acerca de lo que está haciendo una organización sobre los efectos de sus actividades, a través de la medición de aspectos tales como:

- Recursos
- Cargas de trabajo
- Resultados
- Impacto
- Productividad
- Satisfacción del usuario
- Calidad y oportunidad del producto y/o servicio”. (ESAP, 2009: 7)

Por lo tanto, los indicadores para el sistema de mantenimiento son aquellos mecanismos de evaluación del sistema, ya que permitirán comparar datos a través del tiempo para poder ver si la empresa está cumpliendo con su misión, objetivos, metas, programas o

políticas de un determinado proceso o estrategia de mantenimiento.

## **2.3 Aspectos generales de la empresa**

### **2.3.1 Razón social**

Maderera DGP S.A.C.

### **2.3.2 Ubicación de la empresa**

La empresa “Maderera DGP S.A.C.”, se encuentra localizada en:

- Departamento : Loreto
- Provincia : Maynas
- Distrito : San Juan Bautista
- Planta de producción : Calle las Flores N° 320

### **2.3.3 Antecedentes históricos de la empresa**

#### **Reseña histórica**

MADERERA DGP S.A.C., es una empresa privada creada el 07 de marzo del año 2008, siendo pionera en la impregnación de madera al vacío bajo presión, en el departamento de Loreto.

Inicialmente se dedicó al servicio de impregnado de madera cumala; posteriormente, con la adquisición de la planta de secado artificial, incremento y diversifico la producción, incluyendo, entre otros productos, madera corta, largo angosta y comercial, todos estos productos van dirigidos al mercado internacional.

En el transcurso de seis años de servicio, “Maderera DGP S.A.C.” ha logrado alcanzar un nivel óptimo de calidad, lo que se debe, fundamentalmente, al esfuerzo del personal técnico y a la estricta observancia de las normas técnicas pertinentes. Cabe indicar que la empresa está elaborando las normas técnicas sobre preservación de cumala.

### **Actividades de la empresa**

Maderera DGP S.A.C. es una empresa dedicada a la exportación de madera cumala virola sp impregnada vacío presión, mediante el método BETHELL, también llamado por célula llena, haciendo uso de preservante inorgánico (Octoborato de sodio tetrahidratado  $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), con la cual la empresa asegura que su producto no sea tóxico para el ser humano, ya que el preservante utilizado, es considerado ecológico.

La madera impregnada es secada en nuestras cámaras artificiales con programa de secado diferente al común ya que la madera impregnada tiene otro comportamiento, el producto final es madera de alta calidad ya que su tiempo de vida ha sido triplicada y fácilmente puede competir con las especies cedro, caoba, tornillo, etc.

## 2.4 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Dado que el alcance del estudio es descriptivo<sup>1</sup> (Sampieri, 2010) y esta no pronostica un hecho o dato, el presente trabajo no plantea hipótesis.

Resulta pertinente señalar, que por lo general, la formulación de hipótesis se da en investigaciones de nivel explicativo, en las que se pretende establecer relaciones causales entre variables. En las investigaciones de nivel exploratorio y en algunas de carácter descriptivo comúnmente no se propone hipótesis explícita, es decir, se trabaja con objetivos.

## 2.5 LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

### 2.5.1 Determinación de la variable.

Sistema de Gestión de Mantenimiento de la MADERERA DGP S.A.

### 2.5.2 Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADORES
Sistema de Gestión de Mantenimiento de la MADERERA DGP S.A.C.	Elementos de entrada
	elementos de salida
	procesos
	indicadores

---

<sup>1</sup> Hernández Sampieri R, Fernández Collao y Baptista Lucio, mencionan como alcance de estudio al exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo; mientras otros autores lo consideran como tipos de investigación. Para estos autores el estudio que posee alcance descriptivo, por lo regular cuando son cualitativos, no formulan hipótesis antes de recolectar datos, su naturaleza es más bien inducir las hipótesis por medio de la recolección y el análisis de los datos.

## 2.6 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Administración:** Hace referencia a la organización del área de mantenimiento y si planea, organiza, ejecuta y controla.

**Detección de Fallas:** Es un acto de inspección que se lleva a cabo para evaluar el nivel de presencia inicial de falla. Un ejemplo de detección de fallas es de verificación de la llanta de refacción de un automóvil antes de emprender un viaje largo.

**Equipo:** Es un conjunto que incluye máquina, dispositivos, herramientas y equipos de protección personal los que son utilizados para realizar los trabajos de mantenimiento.

**Instalaciones:** Es una estructura adecuada que puede variar en tamaño y es utilizada para realizar los trabajos de mantenimiento. También es una estructura que sirve de almacén para herramientas y materiales para los trabajos de mantenimiento.

**Leyes y normas:** Son medidas que rigen a nivel nacional o son requisitos para el cumplimiento de estándares para alguna certificación.

**Mantenimiento correctivo:** Este tipo de mantenimiento solo se realizara cuando el equipo es incapaz de seguir operando.

**Mantenimiento de Oportunidad:** Este tipo de mantenimiento como su nombre lo indica, se lleva a cabo cuando surge la oportunidad. Tal oportunidades pueden presentarse durante los periodos de paros generales programados de un sistema en particular, puede utilizarse para efectuar tareas conocidas de mantenimiento.

**Mantenimiento Preventivo con Base en el tiempo o en el uso:** Este se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o en un calendario establecido. Requiere un alto nivel de planeación. Las rutinas específicas que se realizan son conocidas, así como sus frecuencias.

**Mantenimiento Preventivo con Base en las condiciones:** Este mantenimiento se lleva a cabo con base en las condiciones conocidas del equipo. Las condición del equipo se determinara vigilando los parámetros claves del equipo y los valores se ven afectados por la condición de este. A esta estrategia también se le conoce como mantenimiento predictivo.

**Modificación del diseño:** La modificación del diseño se lleva a cabo para hacer que un equipo alcance una condición que sea aceptable en ese momento. Estas estrategias implican mejorar, ocasionalmente expansión de fabricación y capacidad.

**Pronostico de la carga de mantenimiento:** El pronóstico de la carga de mantenimiento determina el nivel deseado de eficacia y utilización de los recursos. Como se sabe la carga de mantenimiento de una planta varía aleatoriamente, esto se debe a la edad y uso de los equipos, calidad de mantenimiento, destrezas de los trabajadores, entre otros factores. Este pronóstico ayuda a planear, programar y controlar el mantenimiento dentro de una empresa

**Recursos humanos:** Es el personal calificado o con experiencias para los diferentes trabajos de mantenimiento.

**Reemplazo:** Esta estrategia implica reemplazar el equipo en lugar de darle mantenimiento. Puede ser un reemplazo planeado o u reemplazo antes de



la falla. La figura, visualiza un diagrama de bloques para medir las estrategias de mantenimiento.

**Refacciones:** Son los repuestos que se tiene para ser utilizados como reemplazo de una pieza estropeada.

**Reparación General.** Es un examen completo y el establecimiento de un equipo o sus componentes principales a una condición aceptable, esta generalmente es una tarea de gran envergadura.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN**

- El tipo de la investigación es aplicada porque se apeló a conocimientos previos fruto de la investigación para la generación de un sistema de gestión para una maderera en particular.
- El nivel de la investigación es descriptiva ya que “pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refiere, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan las variables medidas.” (Sampieri, 2010:102)

### 3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación presenta un diseño no experimental – transversal, ya que corresponde a realizar un análisis descriptivo en un tiempo dado.

#### 3.2.1 Esquema de investigación



M = MADERERA DGP S.A.C.

O = Observación y Análisis para recabar datos e información de la maderera para el diseño del sistema

### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Dada las características y el tipo de investigación, la población, muestra y por lo tanto la unidad de análisis estuvo constituida por el área de mantenimiento MADERERA DGP S.A.C.

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

#### 3.4.1 Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos e información

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ITEMS
1. Encuesta	1.1. Ficha de encuesta	Para la obtención de datos
2. Entrevistas	2.1 Ficha de entrevista	
3. Fichaje	2.1. Fichas Textuales	Para el desarrollo de la perspectiva teórica (Estado del arte)
	2.2. Resúmenes	Para el desarrollo del Marco teórico
4. Análisis documental	3.1 Fichas de resumen	Para el desarrollo de los objetivos y la obtención de información y el respectivo análisis.
	3.2. Fichas de análisis	
	3.3. Análisis de informes, etc.	
5. Estadística	4.1 Tablas y graficas	Para el desarrollo del análisis de datos

#### 3.4.2 Procesamiento y presentación de datos

Para la presentación de los datos se usaron cuadros, tablas, y gráficos de acuerdo a los resultados obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos de investigación y mediante la utilización del paquete estadístico SPSS y Exel de Windows 2010, además del procesador de texto Word.

## **CAPITULO IV**

### **4.1 DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTUAL EN LA MADERERA DGP S.A.C. LORETO**

El mantenimiento al igual que otras ciencias de la ingeniería, ha evolucionado a gran escala con el paso del tiempo, este cambio ha traído nuevas políticas e ideologías, que se han adaptado al ritmo de vida de las empresas de calidad.

Los sistemas de control, la robótica, entre otras hacen parte de un gran número de ciencias innovadoras, que día a día son más comunes en la mayoría de procesos de manufactura, este tipo de tecnologías hacen que el mantenimiento haga parte de esta renovación, es por esto, que estrategias de última generación como la Gestión de Mantenimiento, se hagan presentes al momento de realizar un estudio

que determine las condiciones normales operativas de un sistema o equipo.

Por lo tanto, la implementación de nuevas tecnológicas, no pueden pasar desapercibida, tiene que aplicarse, es por esto que MADERERA DGP S.A.C. se ha visto en necesidad de implementar políticas de mantenimiento modernas, en nuestro caso particular se pretende concentrar la Gestión del Mantenimiento para disminuir tiempos de parada, que se conoce como uno de los mayores problemas en producción, ya que los mismos son muy inconstantes, largos, e imprevistos.

Si consideramos el prestigio y reconocimiento de la empresa en mención, es necesario reconocer que no poseen una adecuada gestión de mantenimiento, a nivel interno se denota como falencia, la poca coordinación entre los departamentos de producción y mantenimiento, ausencia de codificación adecuada de la maquinaria, lo que repercute principalmente en el aspecto económico al igual que en la mantenibilidad y conservación de la maquinaria en general, es por ello que como punto de partida en la investigación será el diagnóstico y evaluación de la empresa, para enfocar el sistema desde Las bases mismas de la Gestión de Mantenimiento.

#### **4.1.1 Descripción de la Empresa Maderera DGP**

MADERERA DGP S.A.C.- es una empresa privada creada el 07 de marzo del año 2008, siendo pionera en la impregnación vacío presión de madera en el departamento de Loreto.

Maderera DGP S.A.C. es una empresa dedicada a la exportación de madera cumala virola sp impregnada vacío presión, mediante el método BETHELL, también llamado por célula llena, haciendo uso de preservante inorgánico (Octaborato de sodio tetrahidratado  $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), con la cual la empresa asegura que su producto no sea tóxico para el ser humano, ya que el preservante utilizado, es considerado ecológico.

La madera impregnada es secada en cámaras artificiales con programa de secado diferente al común ya que la madera impregnada tiene otro comportamiento, el producto final es madera de alta calidad ya que su tiempo de vida ha sido triplicada y fácilmente puede competir con las especies Cedro, caoba, tornillo, etc.

## 4.2 Proceso Productivo

### 4.2.1 Proceso Preservado de Madera

#### a. Materia Prima

La madera, cuya especie principal es la *Virola sebífera* Aubl. Comúnmente llamado “cumala”, se encuentra en cantidades regulares en los departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali, entre 80 y 1000 msnm, el árbol alcanza hasta 35 m. de altura, tronco acanalado en la base o con aletones poco desarrolladas.

#### **Características de la madera:**

El tronco recién cortado presenta las capas externas de madera (albura) de color beige pálido y las capas interna (Duramen) de color amarillo pálido.

Olor: No distintivo.

Lustre: Moderado.

Grano: Recto.

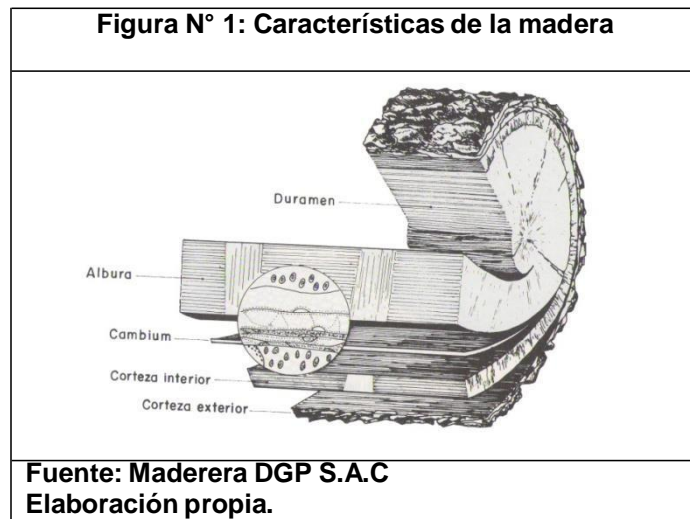
Textura: Media.

La cual la ubica dentro de las latifoliadas (maderas suaves). Pertenece a la familia de Myristicaceae.

La madera es comprada de dos maneras rolliza y tableada, la madera rolliza es tableada en medidas comerciales de espesores 4/4, 6/4 y 8/4, anchos de 4”



a más con un porcentaje del 10% de 4" y 5" y en largos a partir de 6´ a mas, las cuales antes de ser transportadas a la planta son clasificadas bajo especificaciones de la norma NHLA.



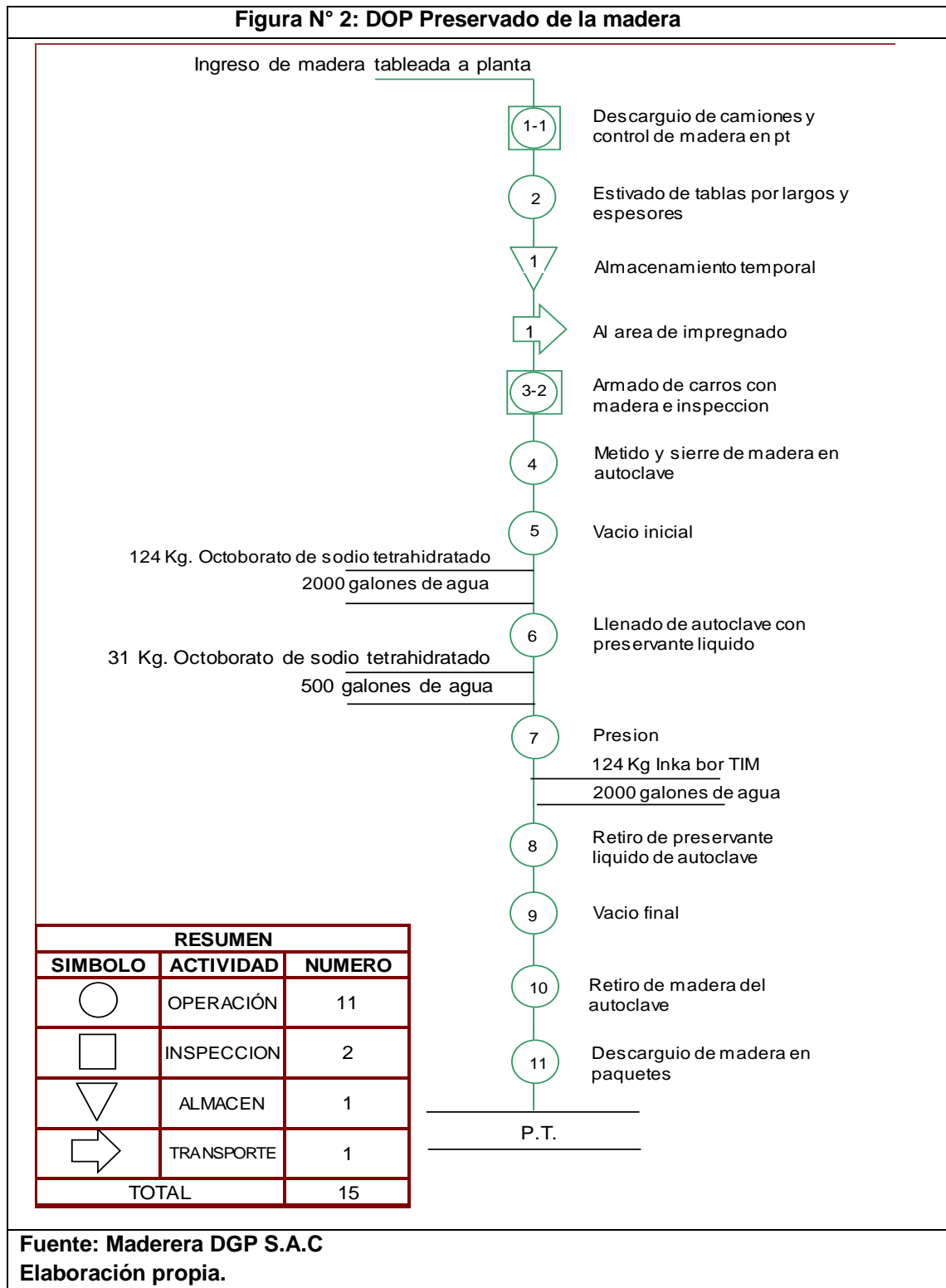
**b. Insumos**

Los insumos principales para el proceso de impregnado de la madera son: agua y Octoborato de sodio tetrahidratado ( $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), este último es un preservante inorgánico compuesto básicamente de:

Oxido de boro ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )	66.97 - 68.18
Boro (B) y	20.79 - 21.17
Oxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	14.90 – 15.17

### c. Diagrama De Operaciones del Proceso

**Figura N° 2: DOP Preservado de la madera**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C**  
**Elaboración propia.**

#### **d. Descripción Del Proceso Productivo**

El proceso productivo del preservado de madera se describe a continuación:

- El ingreso de la madera es tableada en espesores 4/4, 6/4 y 8/4 de la especie cumala, en cantidades de 6000 a 12000 pt por día según estación.
- Una vez ingresado el camión cargado de madera se procede a descargar haciendo uso del Montacargas, y en seguida se procede al control respectivo de la madera cubicando en pt.
- Una vez cubicado la madera se procede al estivado o selección por largos y espesores.
- La madera estivada en el área de selección pasa por un proceso de espera a ser trabajada.
- La madera es trasladada al área de impregnado en pequeños lotes de 2500 pt aproximadamente.
- Una vez puesta la madera en el área de impregnado se procede al armado de los carritos en forma cónica dando la forma del autoclave haciendo uso de separadores muy finos que permitan separaciones entre ellas, luego se procede a cubicar dicha madera en pt.
- Una vez armado los carros se procede a meterlo dentro de la autoclave haciendo uso de un Winche, capaz de mover 10

toneladas, mediante un sistema de rieles, para luego serrarlo herméticamente.

- El vacío inicial se inicia una vez cerrado el autoclave con la madera adentro y es relativo a los espesores ya que el vacío para madera de espesor 4/4 tiene una duración de 30 minutos y un vacío de 600 mm de mercurio a nivel del mar.
- Una vez terminado el vacío inicial se procede a llenar la autoclave con preservante líquido almacenado, aproximadamente 2200 galones, con la bomba de vacío encendido, la cual permite llenar el autoclave más rápido.
- Una vez lleno el autoclave se procede a inyectar el preservante líquido de 31 kg de Inkabor TIM disueltos en 450 galones de agua aproximado, la cual se inyecta haciendo uso de 8 a 14 kg/cm<sup>2</sup> de presión, la presión se mantiene hasta obtener la retención fijada o hasta que se produzca el rechazo virtual de la madera. La madera consumirá preservante líquido según el porcentaje de humedad en la que se encuentra.
- Una vez terminado el proceso de presión se procede a retirar el preservante líquido de 2200 galones al tanque de almacenamiento, haciendo uso de una bomba centrífuga de 5 HP. Tipo monoblock, durante un tiempo de 45 minutos.
- Una vez terminado el retiro del preservante líquido se procede a realizar un vacío final con el fin de extraer el líquido que se

encuentra entre madera y madera, y de esta manera asegurarnos en no desperdiciar y contaminar el medio ambiente, ya que el líquido chorreante se recoge en envases para filtrarlos de impurezas y volver a usarlas, previa verificación de la densidad y si es que le falta se le adiciona.

- Una vez terminado todo el proceso de impregnado se procede a abrir el autoclave para retirar la madera ya impregnada con Inkabor TIM, haciendo uso del Winche, estrobos y cable de acero.

#### **d. Maquinarias Del Proceso**

##### **Autoclave:**

Consiste en un cilindro construido en chapa de acero, de acuerdo a normas "A.S.M.E.", apto para soportar las condiciones de presión y vacío, que requiere el proceso de impregnación de madera con preservante Inkabor TIM, con casquetes SEMIELIPTICOS A.S.M.E. 2:1.

Se encuentra montado sobre cunas metálicas de apoyo.

En uno de su extremo posee una puerta o tapa para la carga y descarga de madera, la que pivotea con un sistema de rodamientos, que permite un desplazamiento lateral de fácil operación.

El cierre o apoyo de la puerta se produce sobre un burlete de goma siliconada de características especiales para las

condiciones de trabajo, montada sobre un canal de inserto, especialmente tallado sobre la brida del cuerpo.

En su interior, posee rieles para desplazamiento de zorras y riel antiflotante, a lo largo de la misma.

Se incorpora además el sistema antiderrame de apertura, colector de succión con rejilla de filtrado primario y sobre el cuerpo se instalan todas las acometidas de cañerías necesarias para las distintas maniobras.

#### **Equipamiento Para Vacío:**

Una bomba de vacío marca DOSIVAC completa, con base, manchón de acople y motor, apta para producir vacío hasta 660 mm. H.G., con su correspondiente tanque sello de agua, con flotante de entrada para reposición.

Una válvula sello de vacío mecánica para corte automático de la succión al llegar el líquido al nivel de lleno en la operación de carga de la autoclave, de diámetro y altura acorde al tamaño del equipo, con cabezal bridado y válvula de purga.

Tándem completo de válvulas de bloqueo, retención, manovacúmetro, etc.

La función de esta bomba es realizar el vacío preliminar del autoclave con su carga de madera, mantenimiento del mismo durante la operación de llenado con producto y luego de terminada

la impregnación, volver a establecer el vacío final para eliminar excedentes antes de retirar la carga de madera tratada.

### **Equipamiento De Presión:**

Una bomba centrífuga multicelular vertical para presión marca Myer completa, con base, cabezal y motor, con cierre mecánico libre de mantenimiento apta para elevar la presión, a los valores necesarios, según el material a impregnar hasta una presión máxima de 15 Kg/cm<sup>2</sup>.

Tándem completo, de válvulas de bloqueo, bypass, seguridad de presión, filtro, retención, manómetro, etc.

La función de esta bomba es elevar la presión en la autoclave, una vez llena de producto, obligando al mismo a introducirse dentro de las células de la madera en los porcentajes prefijados.

Los valores de presiones con que se trabaja varían según el tipo de madera, su humedad y la retención deseada.

El funcionamiento puede ser continuo: al llegar a la presión de máxima, una válvula de alivio desvía el caudal al tanque nuevamente, manteniendo la presión de la autoclave constante.

Opcionalmente, puede ser on-off, comandando el arranque y parada de la bomba por medio de un presostato en forma automática.

Como seguridad extrema, se incorpora sobre el cuerpo de la autoclave una válvula de seguridad, para el caso de falla de las otras regulaciones y corte.

### **Equipamiento De Circulación:**

Una bomba tipo monoblock, marca Worthington apta para trasvasar líquido, completa, con base y motor, Se incluye un tándem completo de válvulas, que permite realizar varias opciones de circulación, vaciado, trasvase, limpieza, etc. Se incorpora además, un filtro de aspiración.

La función de esta bomba es el vaciado de la autoclave, luego de la operación de presión, retirando él líquido excedente del cilindro.

Permite realizar además, operaciones para recirculación, remover líquidos dentro de los tanques, trasvasar, recuperar líquidos derramados, etc.

### **Consola De Comando:**

Tablero de comando eléctrico, montando en gabinete metálico, con los mandos de bombas, llaves conmutadoras, luces de funciones, enclaves de seguridad, etc.

Se incluye:

- Contactor de bomba de vacío.
- Contactor de bomba de presión.



- Contactor de bomba de circulación.
- Botoneras de arranque y parada de los contactores detallados.
- Comando de bomba hidráulica.

**Winche:**

El Winche que cuenta la empresa Maderera DGP S.A.C. consta de dos tambores, cada uno de ellos con su respectivo sistema de freno y enganche, también cuenta con su respectivo guía de cable incorporado a cada tambor.

El Winche adquiere su fuerza a través de un motor trifásico de 10 HP que a la vez se encuentra unido a una caja de cambio de 4 velocidades, la cual regula la fuerza y la velocidad del Winche en el momento de trabajar.

La caja de cambio transmite su fuerza al Winche a través de un sistema de arrastre de doble cadenado. El Winche tiene la capacidad de mover 10 toneladas, haciendo uso de cable acerado de ½" de diámetro.

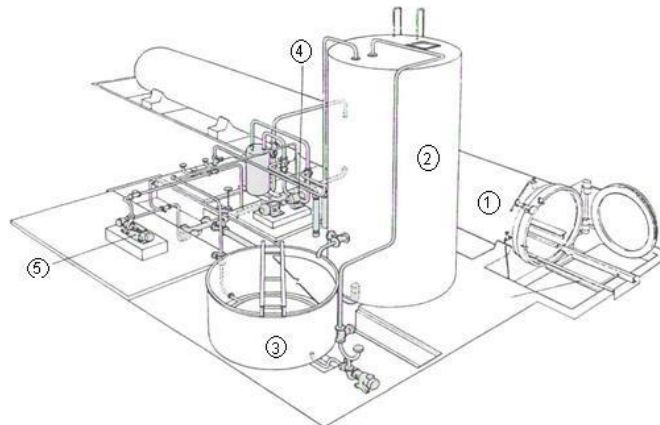
**Figura N° 3: Winche**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

La empresa maderera DGP tiene distribuido de la siguiente manera su Planta de impregnado:

**Figura N° 4: Distribución de la planta de impregnado**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

Equipo para la preservación con el proceso vacío presión:

1. Autoclave con puerta de cierre rápido
2. Tanque de solución
3. Tanque de mezcla
4. Bomba de vacío
5. Bomba de presión
6. Bomba de Circulación
7. Tablero de Comando

#### **4.2.2 Proceso secado de madera**

##### **a. Materia Prima**

La materia prima en el proceso de secado, viene a ser la madera cumala (virola sebífera) en tablas previamente impregnada con Octoborato de sodio tetrahidratado ( $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), manteniendo siempre las normas de calidad interna de la empresa, como son:

Porcentaje de penetración al 100%

Retención de 7 Kg/m<sup>3</sup> de madera.

##### **b. Insumos**

Los insumos utilizados en el proceso de secado de la madera son básicamente tres: agua, leña y energía eléctrica.

**Agua**, éste insumo es vital para el proceso de secado, pero antes de ser utilizada tiene que pasar por un proceso de tratamiento, ya que el agua subterránea contiene demasiadas impurezas que afecta de la siguiente manera: el color es producido por sustancias minerales, vegetales, metálicas o por sustancias orgánicas o inorgánicas.

La turbidez es debido a materiales en suspensión y en estado coloidal que impide la penetración de la luz, como también es ocasionada por microorganismos o por sustancias minerales que incluyen compuestos de zinc, hierro o manganeso.

Los olores y sabores desagradables en el agua están asociados a microorganismos vivos, residuos vegetales, sustancias orgánicas y por sustancias minerales.

**Leña**, éste insumo es utilizado para alimentar el caldero y de esta manera generar calor dentro de la cámara, en el proceso de secado se requiere temperaturas altas y para eso se necesita leña dura y seca.

**Energía eléctrica**, éste insumo es requerido para generar fuerza eólica dentro de la cámara, haciendo uso de ventiladores reversibles y de esta manera ayudar a retirar la humedad de la madera en tiempos más cortos.

**c. Diagrama De Operaciones De Procesos del secado de madera**

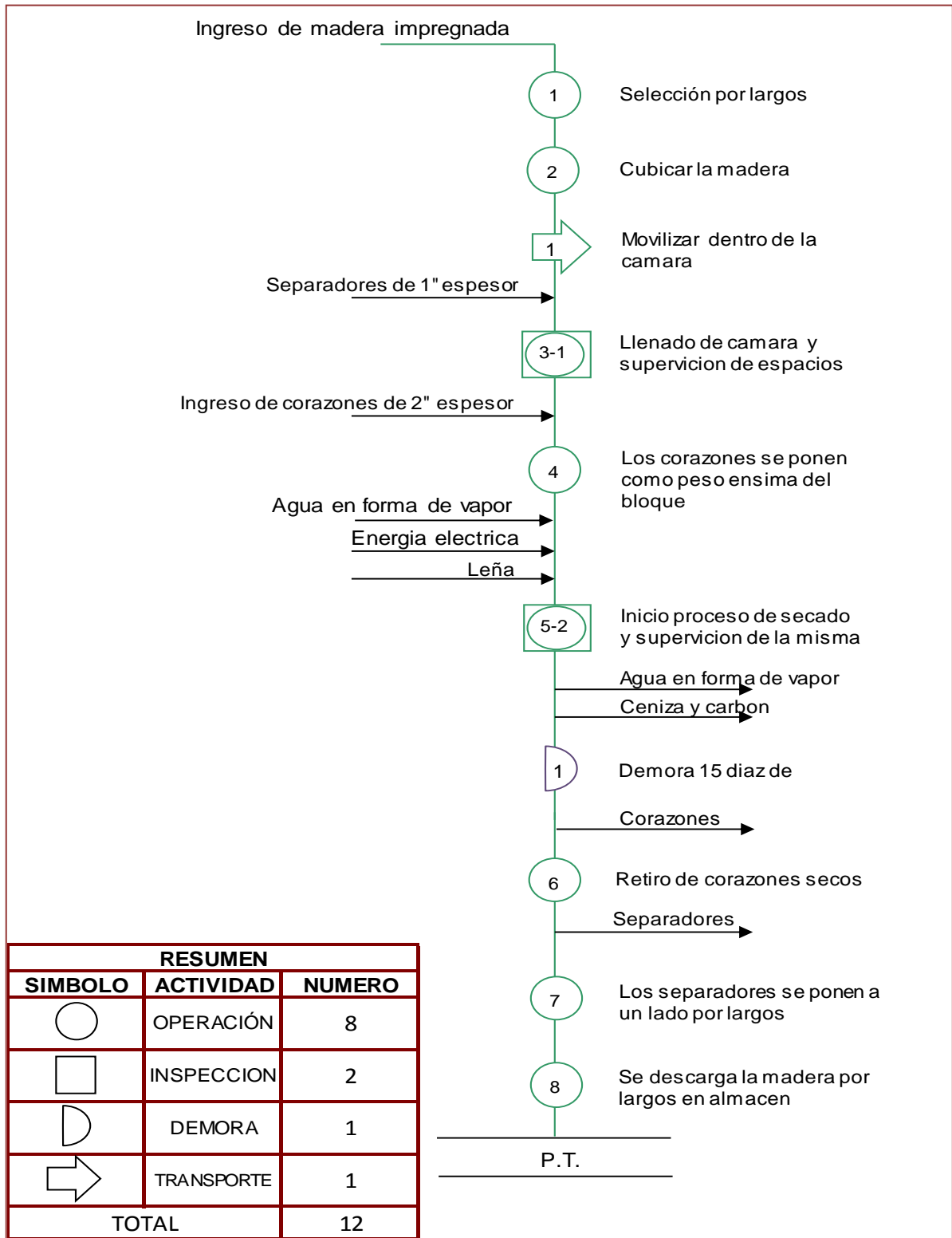
EMPRESA : MADERERA DGP

PRODUCTO : SECADO DE MADERA

SECCION : PRODUCCION

METODO : ACTUAL

**Figura N° 5: DOP Secado de la madera**



Fuente: Maderera DGP S.A.C.  
Elaboración Propia

#### **d. Descripción Del Proceso Productivo**

El proceso productivo del secado de madera se describe a continuación:

- La madera ingresa al área de selección de las cámaras de secado en cantidades de 7000 pt y de un solo espesor por día, hasta completar la capacidad de la cámara que es de 40000 pt.
- Una vez la madera en el área de secado se procede a seleccionar por largos.
- Cuando la madera esta seleccionada por largos se procede a cubicar todo el lote en pt.
- Una vez cubicado la madera se procede a movilizarlo dentro de la cámara.
- La madera se empieza armar en forma de parrilla haciendo uso de separadores y siempre se debe verificar los anchos y espacios para que el aire circule dentro de la cámara.
- Una vez lleno la cámara se procede a poner peso haciendo uso de corazones de 2", de esta manera se reduce las mermas de secado.
- Una vez terminado de llenar la cámara con su respectivo peso se procede a cerrar la cámara para dar inicio al secado que consiste en generar calor y viento controlado para sacar la humedad de la madera, para lo cual se

maneja un programa de secado que tiene que ser supervisado constantemente.

- El proceso de secado demora 15 días aproximadamente.
- Una vez terminado el secado se procede a retirar los corazones.
- Los separadores se retiran de la cámara en forma ordenada en lugares ya establecidos.
- Luego se procede a retirar la madera seca por largos en el área de empaquetado.

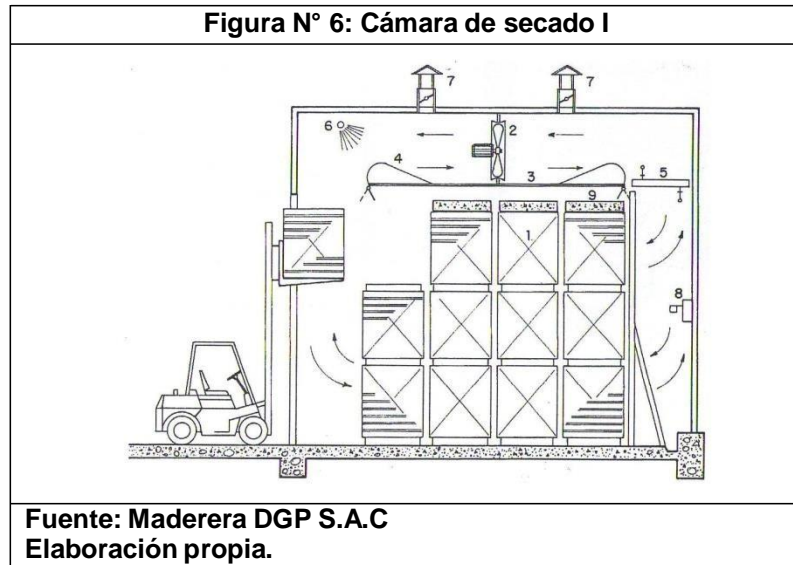
Una vez afuera la madera se procede a desarmar los carros retirando los separadores y poniendo a un lado la madera ya tratada en forma de paquetes, para ser movidos con el montacarga al área de secado o simplemente a su almacenaje temporal.

#### **e. Maquinarias Del Proceso**

##### **Cámara de secado:**

Es un espacio sellado herméticamente equipado con un sistema de calefacción (radiadores), ventiladores para la circulación del aire, equipo de humidificación, válvulas para el intercambio del aire con cierre de mariposa y equipo para controlar y variar el clima dentro del secadero (temperatura y humedad relativa del aire).





1. Pila de madera formada por paquetes.
2. Ventilador.
3. Cielo raso.
4. Deflector de aire.
5. Radiadores
6. Humidificación y vaporización.
7. Entrada de aire fresco y salida de aire húmedo con cierre de mariposa.
8. Equipo de control.
9. Peso de concreto.

Los cimientos soportan la estructura de la cámara, incluidas las paredes y los techos. El subsuelo consta de piedra, una capa de hormigón de escoria y el recubrimiento de hormigón previamente aislado con material impermeable para evitar la humedad del piso que afectaría el clima del recinto.

El piso de la cámara es lo suficientemente resistente para poder soportar el peso de las pilas de madera y el continuo tránsito de las vagonetas. Para un drenaje correcto, todo el piso tiene un desnivel apropiado y dirigido hacia el canal, y la superficie debe ser lisa y uniforme.

Las paredes son de ladrillo relucidas por ambos lados con material resistente a altas humedades y temperaturas. La superficie interior está pintado con un producto tipo sellador, elástico y durable en un clima de alta variación con enormes dilataciones y contracciones.

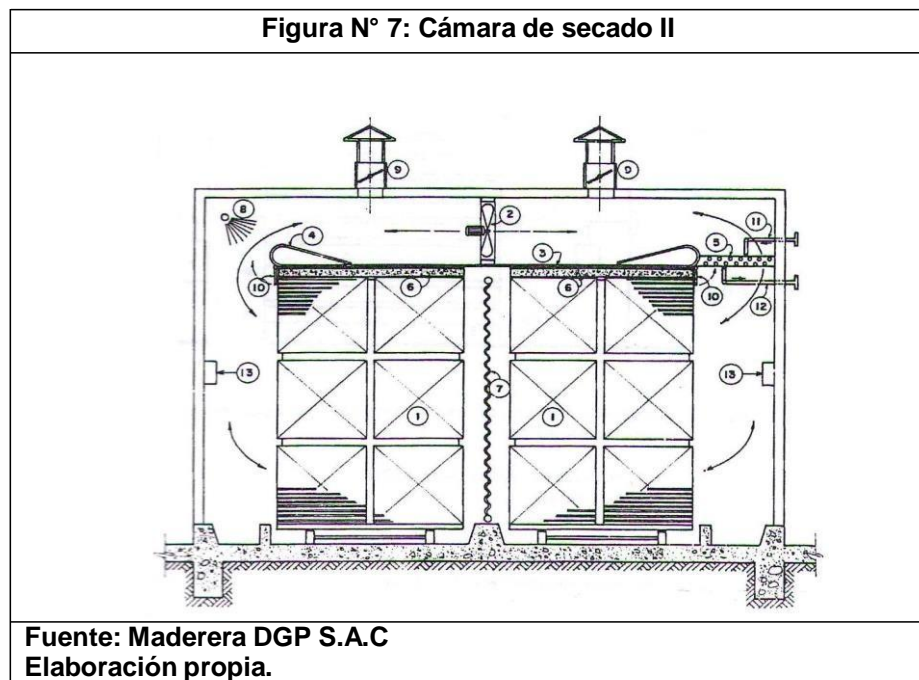
El techo está construido de madera y calamina, dando un espacio suficiente para que se coloquen los aisladores que en este caso son láminas de fibra de vidrio. En esta parte también se instalan las ventilas que sirven para renovar el aire de las cámaras y controlar la humedad relativa interior.

Falso techo es el espacio destinado a los ventiladores y radiadores, tiene un ancho igual al apilado de la madera, a lo largo del falso techo se cuelgan deflectores de 0,3 a 0,5 m de ancho para sellar el espacio entre este y la pila de madera, obligando así al aire a pasar por entre la madera.

Los pasillos laterales se extienden a todo lo largo de la cámara, entre las paredes laterales y las pilas de madera. En ello se colocan los equipos de control (bulbos húmedo y seco), los

radiadores o serpentines y los sistemas de humidificación (inyectores de humedad de vapor de agua).

Su función principal es la de permitir la circulación del aire. Por lo tanto, se prolongan verticalmente desde el techo hasta un zócalo con esquinas redondeadas y con altura igual a los carros portapilas. El ancho correcto de los pasillos laterales depende de la altura de la pila (cuando más alta sea la pila de madera a secar, mayor deberá ser el espacio libre).

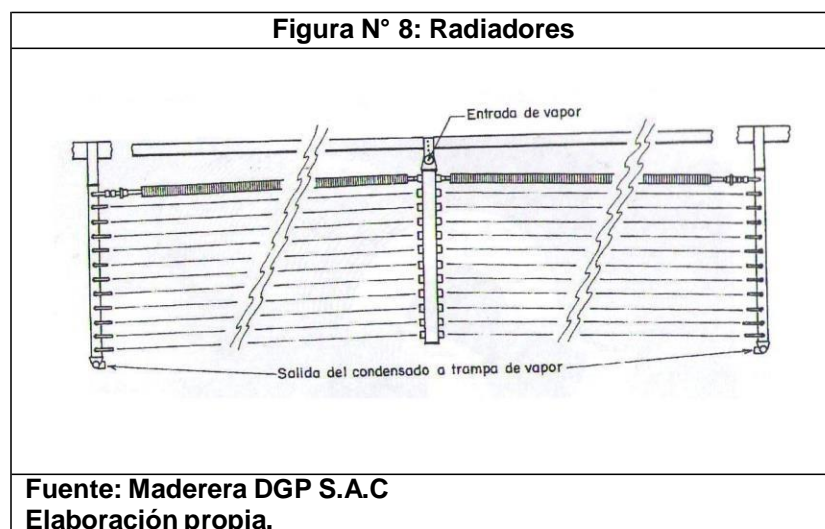


1. Carro con madera
2. Unidad de ventilación.
3. Cielo raso.
4. Deflector de aire
5. Radiadores bimetálicos.

6. Contrapeso de concreto.
7. Radiadores intermedio.
8. Humidificación y vaporización.
9. Entrada de aire fresco y salida de aire húmedo.
10. Pantalla giratoria.
11. Tubería conductora de vapor.
12. Tubería de condensado.
13. Equipo de control.

**Los radiadores:**

Están compuestos por tubos con diámetros de 1 pulgada, que están conectados a los extremos a otros de mayor diámetro, uno para alimentar el vapor y otro para el drenaje de los condensados. Los radiadores deben tener aletas en forma de láminas o espirales denominados serpentines. Estos serpentines incrementan la superficie de radiación en comparación a los tubos lisos en 5 a 8 veces.



### **Caldero de vapor:**

El caldero o generador de vapor, utiliza combustible sólido para generar calor dentro de las cámaras y de esta manera crear un clima artificial para secar la madera, y consta de lo siguiente: valvulería, niveles ópticos, aislamiento, tapa de hombre, quemadores, instrumentación, válvula de seguridad, bombas de agua chimenea, válvulas de purga.

La caldera de vapor consta básicamente de dos partes:

**Cámara de agua:** es el espacio que ocupa el agua dentro de la caldera, el nivel de agua se fija en su fabricación, de tal manera que sobrepase en unos 15 cm por lo menos a los tubos o conductos de humo superiores. Con esto, a la caldera le corresponde una cierta capacidad de agua, lo cual forma la cámara de agua. Según la razón que existe entre la capacidad de la cámara de agua y la superficie de calefacción.

**Cámara de vapor:** Es el espacio ocupado por el vapor en el interior de la caldera, el cual debe ser separado del agua en suspensión. Cuanto más variable sea el consumo de vapor, tanto mayor debe ser el volumen de esta cámara, de manera que aumente también la distancia entre el nivel del agua y la toma de vapor.

La caldera de la empresa Maderera DGP es pirotubular, ósea los gases de combustión circulan por el interior de los tubos y manejan presiones de operación de 0-15 PSI. La cual según la

clasificación americana el vapor a 15 psi o menos se denomina de baja presión.

La cual es recomendado para el secado de maderas latifoliadas. Su principal ventaja es la facilidad de obtener humedades relativas altas, su fácil operación y la facilidad de diseño de los intercambiadores de calor.



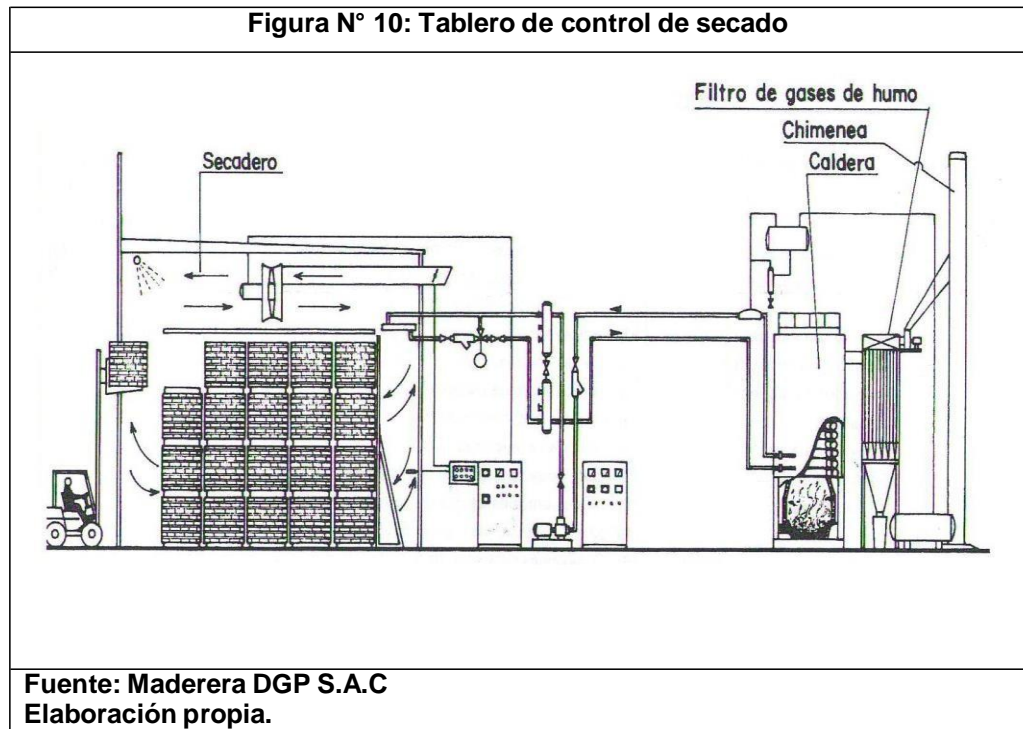
#### **Tablero de control de secado:**

Cada cámara por separado tiene un sistema semiautomático que controla el clima dentro de las mismas. Y está compuesta de la siguiente manera:

- 6 guardamotors de 6 – 10 Amperios
- 1 contactor de 60 Amperios
- 1 relay de 60 Amperios

- 1 temporizador

Esquema de la planta de secado artificial de Maderera DGP S.A.C.



#### 4.2.3 Proceso de Clasificación y Empaquetado de Madera

##### a. Materia Prima

La materia prima en el proceso de empaquetado, viene a ser la madera cumala (virola sebífera), ya seca con un porcentaje de humedad de 10 a 12 %, las cuales pasan por un riguroso proceso de clasificado según la norma NHLA y recuperación, para luego proceder a armar los paquetes exportables.

En este proceso se detecta las fallas o deformaciones que sufre la madera durante el proceso de secado, que oscilan entre 7 a 9 % de mermas o pérdidas en volumen.

**b. Insumos**

Los insumos utilizados en este proceso son: fleje metálico de  $\frac{3}{4}$ , esquineros de 2" x 2" ranurado, tacos de 2 x 2 x 1 metro previamente tratado fitosanitariamente, pintura, cola y plástico.

**c. Diagrama De Operaciones del Proceso de empaquetado**

EMPRESA : MADERERA DGP

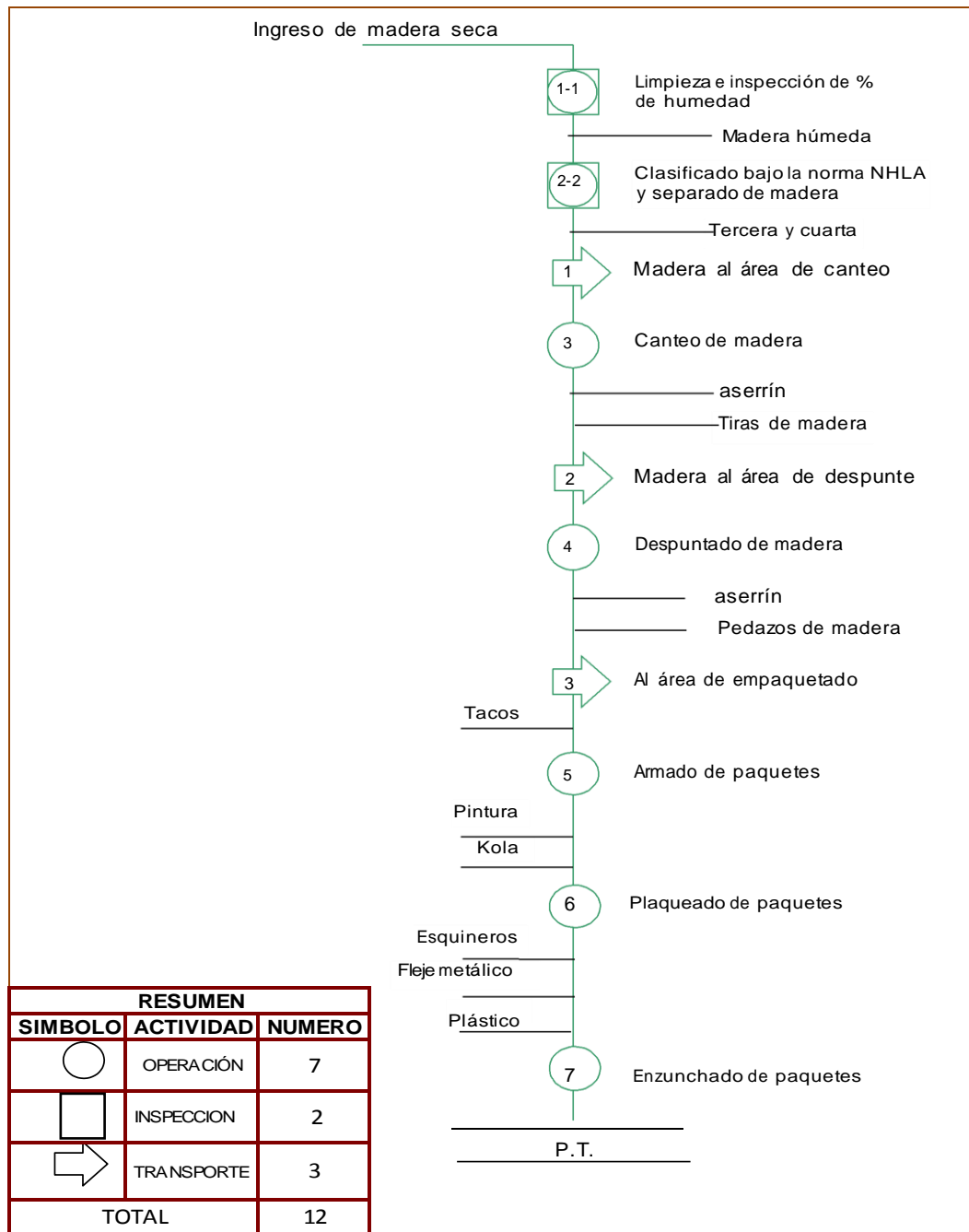
PRODUCTO : EMPAQUETADO

SECCION : PRODUCCION

METODO : ACTUAL



**Figura N° 11: DOP Empaquetado**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C**  
**Elaboración propia.**

#### **d. Descripción Del Proceso Productivo**

- El proceso productivo de clasificación y empaquetado de la madera se describe a continuación:
- Al iniciar el proceso, esto se encuentra en rumas por largos dentro del área de empaquetado.
- Se procede a limpiar la madera que ha sufrido hongueamiento durante el proceso de secado, previamente verificando el porcentaje de humedad, de esta manera se separa la madera húmeda del lote.
- Una vez limpia la madera se procede a clasificarlo según la norma NHLA, en donde se retira del lote la madera catalogada como III y los rechazados que toman el nombre de IV.
- El lote que fue separado para canteo se transporta al área de canteo, haciendo uso del montacargas.
- La madera es canteada, separando la parte dañada o defectuosa haciendo uso de la mayor utilidad posible en beneficio de la empresa. Al momento de canteo se desechan tiras o ripillas juntamente con el aserrín.
- La madera para despuntar es transportada al área de despunte, en donde se procede a eliminar la parte dañada, como también se elimina aserrín.
- Una vez canteado y despuntado la madera se transporta al área de empaquetado.

- Haciendo uso de tacos se procede al empaquetado de la madera, los paquetes son armados con tablas del mismo espesor y se pueden combinar dos largos, manteniendo como máximo el 10% de largo angosta.
- Una vez armado los paquetes se procede al pintado correspondiente, para luego plaquearlo con el logo de la empresa y su correspondiente cubicación y demás datos.
- Una vez plaqueado el paquete se procede a enzuncharlo haciendo uso de flejes metálicos, esquineros y plástico.

**Figura N° 12: Foto empaquetado**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

### e. Maquinarias Del Proceso

#### **Maquina despuntadora o tronzadora:**

Mesa para efectuar corte en paquetes de madera o por tablas, consta de un cabezal de corte móvil, con un motor trifásico de 5 HP de 3600 RPM, trabaja con discos de 16" de diámetro, la mesa está fabricada en acero estructural.



#### **Maquina Canteadora:**

Es una maquina en forma de mesa en la cual lleva un disco de hasta 20" de diámetro, estructura de fierro y tiene divisiones para cantear diferentes anchos, hace uso de un motor de 15 HP.

**Figura N° 14: Máquina Canteadora**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

### **Maquina Enzunchadora:**

Es una enzunchadora Fromm, americano, esta enzunchadora no usa grampas, enzuncha perforando el fleje metálico y es muy resistente a desprendimientos.

Permite un manejo muy fácil y eficiente y supera a otras máquinas flejadoras por su robustez y su gran fiabilidad.

La unión por entalladura reduce los costes del flejado en aprox. un 10% debido a la eliminación de los enlazadores.

Gracias a su peso de tan solo 3.9 kg es muy recomendable para aplicaciones horizontales. La consistencia de la unión por entalladura es muy alta y por norma general es superior que la unión conseguida mediante el uso del enlazador.

**Figura N° 15: Máquina Enzunchadora**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

### **Esmeriles:**

Los esmeriles que usa la empresa son para limpiar la madera haciendo uso de copas con cerda de acero.

**Figura N° 16: Esmeril**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

### **Montacargas:**

El montacargas Caterpillar V80D tiene como año de fabricación 1983 y su capacidad de carga se de 5 toneladas, serie 5P9039-1 torre 14 pies de altura, tenedores 3.5 pies de largo con movimiento hidráulico, doble rodado, dirección hidráulica, motor

Parkings diésel, caseta abierta con luces delanteros y traseros, alarma para reversa.

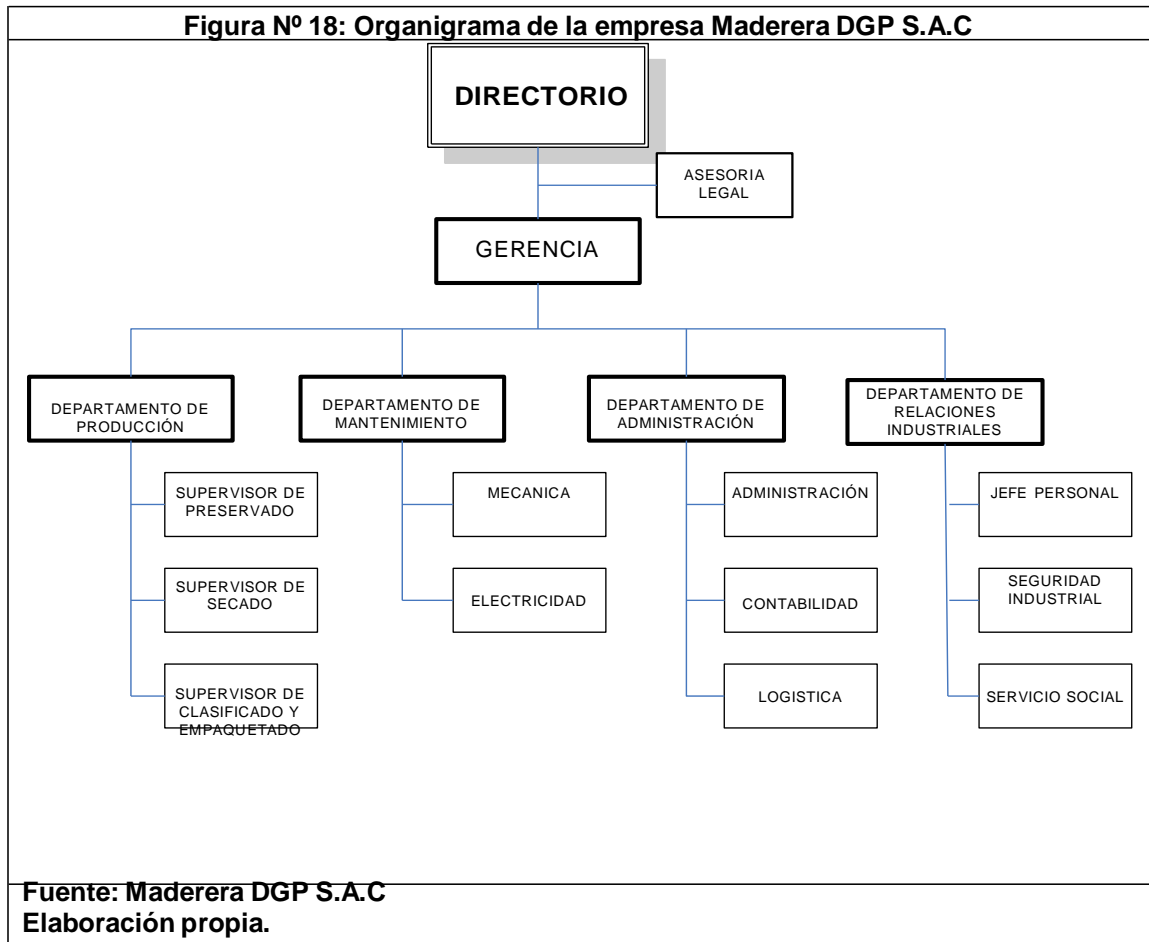
**Figura N° 17: Montacargas**



**Fuente: Maderera DGP S.A.C  
Elaboración propia.**

### 4.3 Descripción del Departamento de Mantenimiento

Según el organigrama actual de la empresa Maderera DGP S.A.C, el departamento de mantenimiento se encuentra bajo la Gerencia General (Figura N°18).



El Departamento de Mantenimiento está conformado por el área de mecánica y electricidad. La estrategia de mantenimiento que más predomina en la empresa es el mantenimiento correctivo.



El departamento cuenta con un área de 22 m2 el cual es almacén y taller.  
Este área es el necesario y óptimo para dichas labores.

La empresa cuenta con el personal calificado para el área de mantenimiento distribuido de la siguiente manera:

<b>Cuadro N°1: Recursos Humanos</b>	
<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>NOMBRE DEL TRABAJADOR</b>
Técnico Electricista	Arturo Yumbato Pacaya
Técnico mecánico industrial	Robin Iñapi Gonzales
Mecánico automotriz	Carlos Daza Pinedo
<b>Fuente: Maderera DGP S.A.C Elaboración propia.</b>	

El Sr. Robin Iñapi Gonzales es el jefe del departamento.

El personal que trabaja en mantenimiento trabaja de lunes a sábados. De lunes a viernes de 8 am a 1 pm y de 3 pm a 6 pm y los sábados de 8 am a 1 pm.

#### **4.3.1 Diagnóstico del Mantenimiento Actual**

El diagnóstico realizado al departamento de mantenimiento se realizó mediante un breve análisis. Este diagnóstico es con respecto a su gestión la cual se basa en los siguientes aspectos:

- La organización
- Documentación de la gestión del mantenimiento
- La planificación y programación

A continuación se muestra los resultados obtenidos, luego de la observación, revisión de documentos del departamento y conversaciones informales con los trabajadores.

#### **4.3.1.1 Procedimiento de Mantenimiento**

Cuando se detecta alguna falla en las máquinas, la persona que lo detecta, que en muchas oportunidades es el trabajador, debe llamar al departamento de mantenimiento para informar el evento.

Una vez recibido la llamada, que debe ser el jefe del departamento, redacta el reporte de mantenimiento y designa a un trabajador o trabajadores para que realice la actividad. Luego, el trabajador se dirigirán hasta el lugar donde se encuentra el equipo que ha presentado la falla llevando la Orden de Trabajo y procederán a establecer la causa y posible solución al daño, y deberán solicitar los materiales necesarios para la tarea determinada y de requerirse otros materiales o equipos especiales, se notifica al Jefe de Mantenimiento quien es la persona responsable para dar ese tipo de autorizaciones al área de logística.

Al finalizar la intervención y comprobar que el equipo se encuentra operativo nuevamente, el trabajador de mantenimiento retornará la Orden de Trabajo al Jefe de Mantenimiento para que solicite la conformidad de la solución con el responsable del área solicitante y poder así almacenar el documento en un archivo físico.

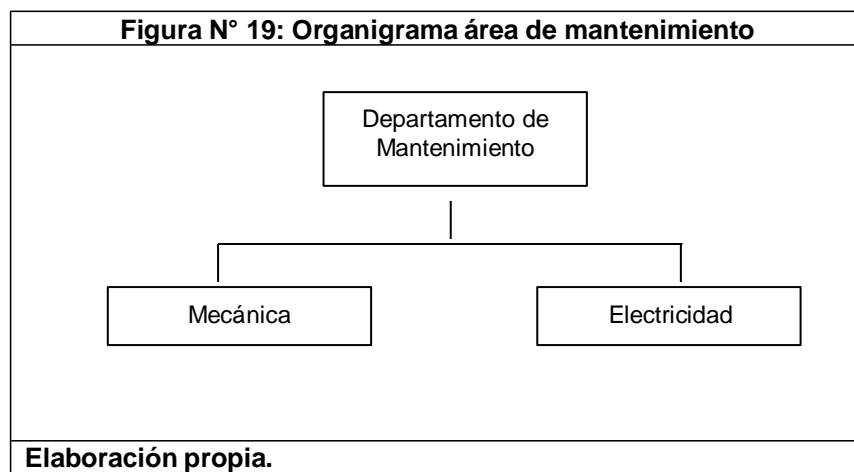
Este proceso no se cumple en su totalidad por la desorganización del departamento, no utilizan los formatos que poseen, además se demoran en la respuesta a las solicitudes de actividades de mantenimiento.

#### 4.3.1.2 La Organización

El Departamento de Mantenimiento se encuentra bajo la Gerencia General. Está dividido en dos áreas: mecánica y electricidad, los cuales están conformados por técnicos especializados.

El departamento cuenta con un Jefe, siendo sus funciones generales velar por el mantenimiento y buen funcionamiento de las máquinas y/o equipos de la empresa, incrementar su vida útil y controlar los gastos por concepto del mantenimiento.

Actualmente cuenta con este organigrama:




#### **4.3.1.3 Documentación de la Gestión de Mantenimiento**

El departamento maneja tres documentos los cuales son: Orden de Trabajo, Reporte de Trabajo e Historial de la máquina.

- **Orden de Trabajo**

En el proceso de mantenimiento existe solicitudes de requerimiento de servicio de mantenimiento el cual genera una Orden de Trabajo con un número correlativo e indica el nombre del equipo, la fecha, el solicitante, observaciones y las personas que intervendrán en el servicio de mantenimiento, sin embargo este documento no genera un buen historial para un posterior análisis y es sólo archivado y guardado sin ser digitalizado y almacenado en una base de datos, por lo que se llega a la conclusión que no existe retroalimentación y no es posible de este modo tomar acciones preventivas para evitar ocurrencias repetitivas. Esta falta de análisis no permite realizar la programación de actividades de mantenimiento preventivo.

Figura N° 20: Orden de trabajo


**Maderera DGP<sub>SAC</sub>**

**ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO**

Orden N°: \_\_\_\_\_

• **Nombre del Solicitante:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

• **Prioridad (marca con X)**

**Emergencia**     
  **Urgente**     
  **Normal**     
  **Programada**

**Máquina:** \_\_\_\_\_ **Ubicación:** \_\_\_\_\_

**Tipo de Mantenimiento:** Preventivo:     Correctivo:     Programado:

Descripción del trabajo realizado
•

REPUESTOS Y MATERIALES				
Código	Nombre	Cantidad	P.Unit.	P. Total
•				
•				
•				
•				
<b>Costo total</b>				

HERRAMIENTAS		
Código	Nombre	Cantidad

• **Nombres y Apellidos del trabajador de mantenimiento** \_\_\_\_\_

Fecha	Tiempo Utilizado	Evaluación del Trabajo		
		Bueno	Regular	Malo
•				

Observaciones/Recomendaciones
•

• \_\_\_\_\_

**Firma supervisor**

• \_\_\_\_\_

**Adaración**

• \_\_\_\_\_

• \_\_\_\_\_

**Firma ejecutor**

• \_\_\_\_\_


**Adaración**

• \_\_\_\_\_

- **Reporte de mantenimiento**

También posee un número correlativo que es su código, nombre de la máquina, descripción del trabajo, fecha, observaciones, tiempo empleado y personas que intervinieron. Al igual que la Orden de Trabajo, en muchas ocasiones no se utiliza el formato y si se utiliza no se digitaliza solo se archiva.

**Figura N° 21: Reporte de trabajo**


**Maderera DGP<sub>S.A.C.</sub>**

Reporte N°: \_\_\_\_\_

**REPORTE DE TRABAJO**

Nombre del Trabajador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Máquina: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

Descripción del Trabajo realizado		

Materiales utilizados	Repuestos utilizados	Tiempo utilizado

Observaciones/Recomendaciones

\_\_\_\_\_  
**Firma Supervisor**

\_\_\_\_\_  
**Firma Ejecutor**

- **Historial de la máquina**

Existe este documento pero no se utiliza. Esto dificulta el seguimiento del trabajo a realizar y proyectar las actividades de mantenimiento así como determinar las asignaciones y pautas.

**Figura N° 22: Historial de trabajo**

 <b>Maderera DGP S.A.C.</b> HISTORIAL DE LA MÁQUINA MAQUINA _____ CODIGO _____									
Fecha	Orden N°	Parte afectada	Tipo de mantenimiento	Materiales Utilizados	Repuestos Utilizados	Tiempo Utilizado	Nombre del Trabajador	Costo Total	Actividad Realizada
_____ Firma Supervisor					_____ Firma Jefe de Mantenimiento				

#### 4.3.1.4 Planificación y Programación

Una vez por semana del departamento de mantenimiento se reúnen todos los trabajadores en donde conversan sobre las actividades realizadas en la semana pero no registran o documentan algún acuerdo o decisiones tomadas y tampoco planifican o programan algunas actividades de mantenimiento. El día que no haya alguna

actividad por hacer, inmediatamente toman la decisión de realizar alguna reparación general de alguna máquina que esta parada.

#### **4.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

Como primer paso que oriente a la gestión del mantenimiento, primero se creará una misión, visión, política y objetivos del departamento de mantenimiento lo cual pertenece a la estructuración del mismo. (Álvarez Corrales, 2009)

##### **4.4.1 Estructuración del Departamento de Mantenimiento**

###### **Misión**

La misión que se propone es la siguiente:

*“Somos el Departamento de Mantenimiento capaces de gestionar con efectividad las labores de mantenimiento a las máquinas, equipos e instalaciones de la empresa contribuyendo a la producción de productos de buena calidad.”*

###### **Visión**

La visión que se propone es la siguiente:

*“Ser el Departamento de Mantenimiento capaz de asegurar la disponibilidad y confiabilidad mediante una gestión preventiva de mantenimiento evitando así tiempos muertos en la producción.”*



#### 4.4.2 Objetivo de Mantenimiento

- Mantener a los equipos y maquinas en condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades de producción.
- Cumplir con los programas de mantenimiento.

#### 4.4.3 Organigrama del Departamento de Mantenimiento

La propuesta del organigrama del departamento de Mantenimiento está basada en el tipo de organización actual que tiene la empresa que es Funcional.

A continuación se muestra el organigrama del departamento basada en los puestos de trabajo que serán descritos más adelante en el perfil de cada puesto.

Figura N° 23: Propuesta de organigrama



#### 4.4.4 Política de Mantenimiento

Figura N° 24: Política de Mantenimiento



**Maderera DGP S.A.C.**

**POLITICA DE MANTENIMIENTO**

El departamento de Mantenimiento de la empresa Maderera DGP S.A.C es el encargado de mantener en buenas condiciones y disponibles las máquinas y equipos necesarios para la producción. Además, de esta manera, cooperar con la calidad de los productos fabricados. A continuación se presenta la siguiente política:

1. Cada equipo y máquina de la planta debe contar con su respectivo plan de mantenimiento que deberá ser realizado por el jefe del departamento, donde debe indicarse el lugar, fecha, hora, herramientas y materiales que deben usarse para que se realice la actividad de mantenimiento de manera óptima.
2. Cada actividad de mantenimiento debe tener su orden de trabajo emitida por el área de producción en caso sea mantenimiento correctivo y si es mantenimiento preventivo esta orden es emitida por el jefe del departamento de mantenimiento, posteriormente cuando ha sido concluido este trabajo debe tener su reporte de trabajo que será rellenado por el trabajador y por quien solicito el trabajo.
3. Cada equipo y maquina debe contar con su historial de trabajos.
4. El personal de mantenimiento debe contar con su uniforme de trabajo.

#### 4.4.5 Elementos de Entrada del Sistema de Gestión de Mantenimiento

Para el Sistema de Gestión de Mantenimiento de la empresa Maderera DGP S.A.C se tiene como base el Sistema Típico de Mantenimiento de Duffua, Raouf y Dixon.

A continuación se desarrollara las entradas que debe tener el Sistema para su funcionamiento.

#### **4.4.5.1 Mano de obra**

Como entrada del Sistema lo que se requiere es el código de cada puesto y trabajador, y la especificación de los puestos de trabajo para el área de mantenimiento.

##### **Código de cada trabajador y puesto**


El código de cada trabajador es su DNI y de cada puesto de trabajo deberá ser especificado por el gerente de la empresa. Cabe resaltar que cada puesto de trabajo si debe tener su código.

##### **Especificación de cada puesto**

A continuación se especificará los requisitos y funciones de cada puesto.

##### **a. Jefe del Departamento de Mantenimiento**

Figura N° 25: Perfil del puesto de Jefatura del Departamento de Mantenimiento

 <b>Maderera DGP</b> S.A.C.	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b>	Jefatura del Departamento de Mantenimiento
<b>CÓDIGO DEL PUESTO:</b>	-
<b>HORARIO DE TRABAJO:</b>	8 am - 6 pm con una hora de refrigerio
<b>ESPECIFICACIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA NECESARIA:</b>	Título Profesional Universitario de Ing. Industrial o ciencias afines.
<b>EXPERIENCIA NECESARIA:</b>	Experiencia mínima de un año como jefe de mantenimiento en una empresa de producción.
<b>HABILIDADES NECESARIAS:</b>	Habilidades en conducción de personas, en planear, ejecutar, verificar y controlar el mantenimiento en una empresa de producción.
<b>LINEA DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD</b>	
Depende directamente de la Gerencia de la Empresa Maderera DGP S.A.C. Tiene mando directo sobre los jefes de campo de las áreas de mecánica y electricidad.	
<b>FUNCIONES</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planear, ejecutar, verificar y controlar las actividades de mantenimiento en la maderera.</li> <li>2. Controlar y verificar las documentaciones del departamento de mantenimiento.</li> <li>3. Programar y solicitar la adquisición y abastecimiento de materiales, herramientas, repuestos u otros para el mantenimiento en la maderera.</li> <li>4. Revisar y Autorizar las órdenes de trabajo.</li> <li>5. Revisar los trabajos de mantenimiento correctivos realizados.</li> <li>6. Las demás que le asigne el Gerente de la Maderera.</li> </ol>	

**b. Jefe de campo del área de mecánica**

**Figura N° 26: Perfil del puesto de Jefe de campo del área de mecánica**

 <b>Maderera DGP</b> S.A.C.	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b>	Jefe de campo del área de mecánica
<b>CÓDIGO DEL PUESTO:</b>	-
<b>HORARIO DE TRABAJO:</b>	8 am - 6 pm con una hora de refrigerio
<b>ESPECIFICACIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA NECESARIA:</b>	Técnico mecánico egresado de instituto.
<b>EXPERIENCIA NECESARIA:</b>	Experiencia mínima de 6 meses como jefe de campo del área de mecánica en una empresa de producción.
<b>HABILIDADES NECESARIAS:</b>	Habilidades en conducción de personas, en dirigir y controlar actividades de mantenimiento.
<b>LÍNEA DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD</b>	
Depende directamente del Jefe del Departamento de Mantenimiento de la Empresa Maderera DGP S.A.C. Tiene mando directo sobre los trabajadores de mantenimiento del área de mecánica.	
<b>FUNCIONES</b>	
1. Informar de todas las actividades de mantenimiento al Jefe del Departamento. 2. Rellenar las Órdenes de Trabajo emitidas al área de mecánica. 3. Responsable de las herramientas utilizadas por los trabajadores del área de mecánica. 4. Informar al Jefe del Departamento de todos los materiales y repuestos utilizados mensualmente. 5. Las demás que le asigne el Jefe del Departamento de Mantenimiento.	

### c. Jefe de campo del área de electricidad

Figura N° 27: Perfil del puesto de Jefe de campo del área de electricidad

 <b>Maderera DGP</b> S.A.C.	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b>	Jefe de campo del área de electricidad
<b>CÓDIGO DEL PUESTO:</b>	-
<b>HORARIO DE TRABAJO:</b>	8 am - 6 pm con una hora de refrigerio
<b>ESPECIFICACIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA NECESARIA:</b>	Técnico electricista egresado de instituto.
<b>EXPERIENCIA NECESARIA:</b>	Experiencia mínima de 6 meses como jefe de campo del área de electricidad en una empresa de producción.
<b>HABILIDADES NECESARIAS:</b>	Habilidades en conducción de personas, en dirigir y controlar actividades de mantenimiento.
<b>LINEA DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD</b>	
Depende directamente del Jefe del Departamento de Mantenimiento de la Empresa Maderera DGP S.A.C. Tiene mando directo sobre los trabajadores de mantenimiento del área de electricidad.	
<b>FUNCIONES</b>	
1. Informar de todas las actividades de mantenimiento al Jefe del Departamento. 2. Rellenar las Órdenes de Trabajo emitidas al área de electricidad. 3. Responsable de las herramientas utilizadas por los trabajadores del área de electricidad. 4. Informar al Jefe del Departamento de todos los materiales y repuestos utilizados mensualmente. 5. Las demás que le asigne el Jefe del Departamento de Mantenimiento.	

**d. Trabajador del área de mecánica**

**Figura N° 28: Perfil del puesto de trabajador del área de mecánica**

 <b>Maderera DGP</b> S.A.C.	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b>	Trabajador del área de mecánica
<b>CÓDIGO DEL PUESTO:</b>	-
<b>HORARIO DE TRABAJO:</b>	8 am - 6 pm con una hora de refrigerio
<b>ESPECIFICACIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA NECESARIA:</b>	Secundaria Completa
<b>EXPERIENCIA NECESARIA:</b>	Experiencia mínima de un año en trabajos de mecánica en una empresa de producción.
<b>HABILIDADES NECESARIAS:</b>	Mantenimiento y Reparación de máquinas, equipos, componentes e instalaciones mecánicos.
<b>LINEA DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD</b>	
Depende directamente del Jefe de campo del área de mecánica del Departamento de Mantenimiento de la Empresa Maderera DGP S.A.C. Tiene la responsabilidad de ejecutar los trabajos de mantenimiento mecánico.	
<b>FUNCIONES</b>	
1. Realizar los trabajos de mantenimiento mecánico. 2. Realizar los reportes de trabajos de mantenimiento mecánico. 3. Responsable de las herramientas utilizadas en los trabajos de mantenimiento. 5. Las demás que le asigne el Jefe de campo del área de mecánica.	

## e. Trabajador del área de electricidad

Figura N° 29: Perfil del puesto de trabajador del área de electricidad

 <b>Maderera DGP</b> S.A.C.	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b>	Trabajador del área de electricidad
<b>CÓDIGO DEL PUESTO:</b>	-
<b>HORARIO DE TRABAJO:</b>	8 am - 6 pm con una hora de refrigerio
<b>ESPECIFICACIÓN DEL PUESTO</b>	
<b>INSTRUCCIÓN BÁSICA NECESARIA:</b>	Secundaria Completa
<b>EXPERIENCIA NECESARIA:</b>	Experiencia mínima de un año en trabajos de electricidad en una empresa de producción.
<b>HABILIDADES NECESARIAS:</b>	Mantenimiento y Reparación de máquinas, equipos, componentes e instalaciones eléctricos.
<b>LINEA DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD</b>	
Depende directamente del Jefe de campo del área de electricidad del Departamento de Mantenimiento de la Empresa Maderera DGP S.A.C. Tiene la responsabilidad de ejecutar los trabajos de mantenimiento de electricidad.	
<b>FUNCIONES</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Realizar los trabajos de mantenimiento de electricidad.</li><li>2. Realizar los reportes de trabajos de mantenimiento de electricidad.</li><li>3. Responsable de las herramientas utilizadas en los trabajos de mantenimiento.</li><li>5. Las demás que le asigne el Jefe de campo del área de electricidad.</li></ol>	



#### 4.4.5.2 Herramientas, Repuestos, Materiales y Equipos

Las herramientas, Repuestos, Materiales y equipos con las que cuenta el Departamento de Mantenimiento para realizar sus actividades deberán tener un código y llevar un inventario de estas.

El código que debe tener cada una de estas se formará de la siguiente manera:

- **Primer nivel:** las dos primeras letras (MN) determinan el departamento. Para este caso es “DM” que hace referencia a Departamento de Mantenimiento.
- **Segundo nivel:** los siguientes dos números determinan el área si es mecánica o electricidad. El “01” corresponde al área de mecánica y el “02” corresponde al área de electricidad.
- **Tercer nivel:** las siguientes dos letras determinan el nombre de la herramienta, repuestos, material o equipo, por ejemplo si se trata de un desarmador plano su código es “DP”. Si se trata de un juego de desarmador plano cada uno de estos llevarán más letras como “JDP”.
- **Cuarto nivel:** los siguientes son números, Indicaremos el número que le corresponde respecto a la cantidad de la misma herramienta, repuestos, material o equipo. Por ejemplo, si hay dos taladros, habrá dos códigos que serán: DM01T“12” y

DM01T“22” el primer dígito será el código de la herramienta y el siguiente la cantidad de la misma herramienta.

Por ejemplo si se tienen dos equipos de soldadura que pertenecen al área de mecánica la codificación sería la siguiente: DM01EqS12 y DM01EqS22, “EqS” significa equipo de soldadura.

#### **4.4.5.3 Administración**

Se deberá contar con todos los formatos que se requieren para que el sistema pueda funcionar.

El Departamento ya cuenta con tres formatos importantes que son la Orden de Trabajo, Reporte de Trabajo y el Historial de las máquinas, lo que se realizará a continuación son los formatos de Solicitud de Compra y Control de Inventarios.

## Solicitud de compra

Figura N° 30: Solicitud de Compra

		<b>Maderera DGP S.A.C.</b>			
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>					
<b>SOLICITUD DE COMPRA</b>					
FECHA DE SOLICITUD: _____			NÚMERO DE SOLICITUD: _____		
CODIGO	NOMBRE	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES	COSTO APROX.	
SOLICITO		AUTORIZO		RECIBO	
_____		_____		_____	
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	
PUESTO:		PUESTO:		PUESTO:	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
	Fecha:		Fecha:		Fecha:

## Control de Inventario

Figura N° 31: Control de Inventario

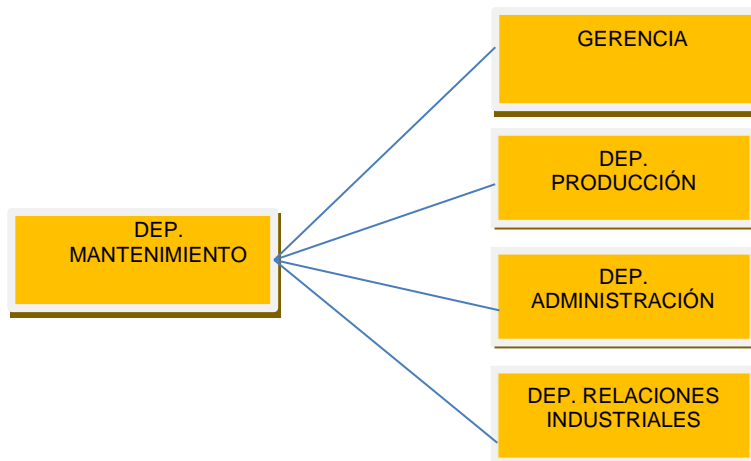
 <b>Maderera DGP<sub>SAC</sub></b>									
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>									
<b>CONTROL DE INVENTARIO</b>									
NOMBRE: _____					CÓDIGO: _____				
TIPO: <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Repuesto <input type="checkbox"/> Herramienta									
PEDIDO			RECIBIDO			UTILIZADO		EXISTENCIA	
N° SOLICITUD	PROVEEDOR	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	PENDIENTE	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
Elaborado por:			Revisado por:			Aprobado por:			
Fecha:			Fecha:			Fecha:			

## 4.4.6 INTERRELACIONES, PROCESOS Y ACTIVIDADES

### 4.4.6.1 Interrelaciones

Las interrelaciones del Departamento de Mantenimiento con los otros Departamentos que debe tener son de acuerdo a lo que este necesita para que el Sistema pueda funcionar. A continuación se muestra las relaciones directas desde lo más general a lo más específico.

#### Interrelaciones Generales

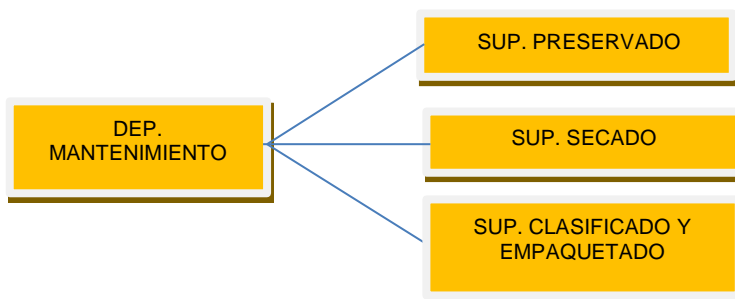


#### Interrelaciones Específicas

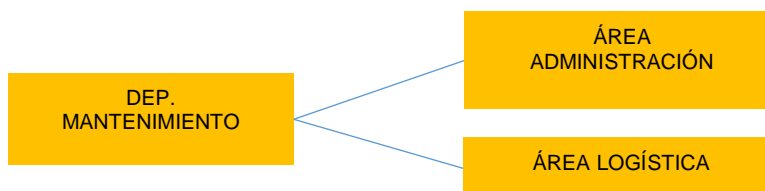
- Interrelación del Departamento de Mantenimiento con la Gerencia



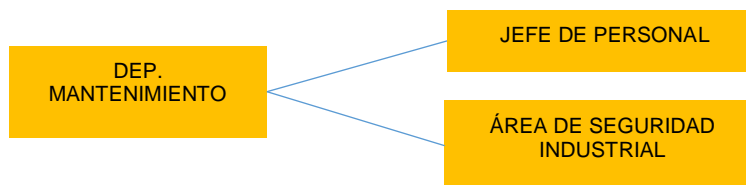
- Interrelación del Departamento de Mantenimiento con el Departamento de Producción



- Interrelación del Departamento de Mantenimiento con el Departamento de Administración



- Interrelación del Departamento de Mantenimiento con el Departamento Relaciones Industriales.



#### **4.4.7 Procesos y Actividades**

Según Pérez (Velasco, 2010) los elementos de un proceso son tres: input o entrada, la secuencia de actividades y el output o salidas.

A continuación para cada interrelación se identificarán los procesos con su respectiva concatenación para luego proceder a describir las actividades de cada uno y su respectiva caracterización.

##### **4.4.7.1 Procesos en la interrelación del Departamento de Mantenimiento y Gerencia**

###### **a. Proceso de evaluación y aprobación de planes y programas de mantenimiento**

###### **Entrada/input**

Proyecto de planes y programas de mantenimiento

###### **Proceso**

Proceso de evaluación y aprobación de planes y programas de mantenimiento

###### **Salida/output**

Planes y programas de mantenimiento listos para ser ejecutados

- **Actividades**

1. El jefe del Departamento de Mantenimiento elabora los planes y programas de los trabajos de mantenimiento y luego los manda al Gerente como proyecto.
2. El Gerente de la empresa evalúa los planes y programas de mantenimiento en conjunto con el jefe del departamento de mantenimiento.
3. Si hay errores o modificaciones que se deben hacer, el jefe los realiza.
4. Si no hay modificaciones o errores que corregir, el Gerente aprueba los planes y programas para que puedan ser ejecutados.
5. Después de corregidos los planes y programas, el Jefe del departamento de mantenimiento vuelve a presentarlo al Gerente.
6. Si el Gerente comprueba que los errores fueron corregido o hubo modificaciones según lo señalado, aprueba los planes y programas.
7. La aprobación de los planes y programas se dan mediante un oficio donde se indica la acción. Este oficio se emite al Departamento de Mantenimiento y queda otro para la Gerencia.



• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Asegurar que los planes y programas estén correctamente elaborados principalmente en el uso de los recursos.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de Mantenimiento</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de Mantenimiento</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Proyecto de planes y programas de mantenimiento</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Planes y programas de mantenimiento listos para ser ejecutados.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente</li> <li>• Jefe del Departamento de Mantenimiento</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de planes y programas aprobados.</li> </ul>	

**b. Proceso de control de las operaciones de mantenimiento**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Solicitud de informe de los trabajos de mantenimiento.	Proceso de control de las operaciones de mantenimiento	Informes para el control de las operaciones de mantenimiento.

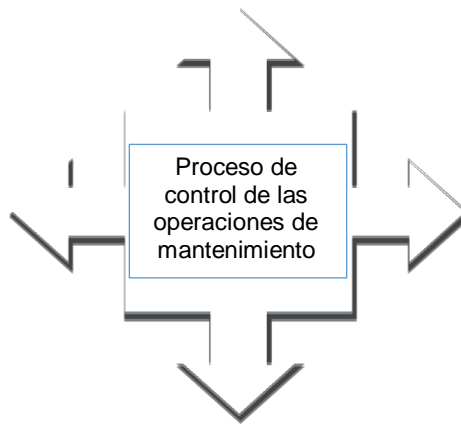
**• Actividades**

1. Mensualmente el Gerente solicita al Departamento de Mantenimiento un informe de control de los trabajos de mantenimiento.
2. El jefe del Departamento de Mantenimiento emite un informe con los controles de los trabajos de mantenimiento indicando:
  - Proporción del trabajo de mantenimiento efectuada empleando tiempo extra.
  - Trabajos pendientes o atrasados.
  - Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.
  - Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultado de inspección de MP.

3. El gerente, después de revisar los informes, emite un oficio de conformidad con sus respectivas observaciones que deberán ser levantadas en un plazo determinado. Este oficio va dirigido al Departamento de Mantenimiento y otro se queda en la Gerencia.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Aseguramiento del cumplimiento de los planes y programas de mantenimiento.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Departamento de Mantenimiento	Departamento de Mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Solicitud de informe de los trabajos de mantenimiento.	Informes para el control de las operaciones de mantenimiento.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerente</li> <li>• Jefe del Departamento de Mantenimiento</li> <li>• Solicitud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos pendientes o atrasados.</li> <li>• Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.</li> <li>• Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultados de inspección de MP.</li> </ul>



#### **4.4.7.2 Procesos en la interrelación del Departamento de Mantenimiento y Departamento de Producción**

##### **a. Proceso de generación de la orden de trabajo**

- **Actividades para la Orden de Trabajo de Mantenimiento**

###### **Correctivo**

###### **Entrada/input**

Solicitud de mantenimiento correctivo

###### **Proceso**

Proceso de generación de la orden de trabajo de mantenimiento correctivo

###### **Salida/output**

Orden de trabajo cerrada. Maquinaria mantenida.

1. Cualquiera de las tres áreas de producción (preservado, secado y clasificado y empaquetado), cuando se produzca una avería, falla o descompostura, solicitan al departamento de mantenimiento una orden de trabajo mediante una llamada o acercándose al mismo departamento.
2. Cuando el departamento sabe sobre lo sucedido inmediatamente se genera la orden de trabajo que deberá ser rellenado por el solicitante en los campos designados y por el jefe de campo.
3. El jefe del departamento de mantenimiento designa que trabajador realizará el trabajo de mantenimiento.

4. Después de concluido y aprobado el trabajo por el área solicitada y el jefe de del departamento de mantenimiento, se termina de rellenar la orden de trabajo y es cerrada. Por lo tanto, la orden de trabajo se cierra cuando la maquinaria ha sido mantenida con respecto a la falla, avería o descompostura que tuvo.
5. Cuando hace falta algún repuesto material para poder dar mantenimiento a la maquina no se cierra la orden de trabajo quedando así como pendiente. Esto genera una solicitud de pedido para adquirir dichos recursos.

○ **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Generación de las órdenes de trabajo de mantenimiento para que las maquinas puedan ser reparadas.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de producción.</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de producción.</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Solicitud de mantenimiento correctivo</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Orden de trabajo cerrada. Maquinaria mantenida.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefes de las áreas del departamento de producción</li> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>• Trabajadores de mantenimiento.</li> <li>• Recursos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento.</li> <li>• Formato</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo generadas al mes.</li> <li>• Número de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo no ejecutadas.</li> <li>• Número de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo reprogramadas.</li> </ul>	

• **Actividad para la OT de Mantenimiento Preventivo**

ENTRADA/INPUT	PROCESO	SALIDA/OUTPUT
Plan y programa de mantenimiento preventivo	Proceso de generación de la orden de trabajo de mantenimiento preventivo	Orden de trabajo cerrada.  Maquinaria mantenida.

1. El Mantenimiento preventivo es programado con tiempo de anticipación, es por eso que la orden de trabajo se genera según un plan y programa y lo rellena el jefe de campo del departamento de mantenimiento.
2. Al tenerse todos los recursos ya que es planeado, la orden de trabajo debe ser cerrada para luego ser aprobada y firmada por el jefe del área de preservado, secado o clasificado y empaquetado y por el jefe del departamento de mantenimiento.
3. De no contarse con los recursos necesarios para llevarse a cabo el mantenimiento preventivo, la orden de trabajo se genera pero con estado de REPROGRAMABLE y debe ser emitido al área de preservado, secado o clasificado y empaquetado que corresponda.



4. Esto hace generar una solicitud de pedido para adquirir los recursos necesarios y un informe al Gerente donde se describa lo ocurrido indicando las causas.

○ **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Generar las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo para tener las maquinas totalmente operativas.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de Mantenimiento</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de Producción</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Plan y programa de mantenimiento preventivo.</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Orden de trabajo cerrada. Maquinaria mantenida.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefes de las áreas del departamento de producción</li> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>• Trabajadores de mantenimiento</li> <li>• Recursos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento.</li> <li>• Formato</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo generadas al mes.</li> <li>• Número de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo no ejecutadas.</li> <li>• Número de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo reprogramadas.</li> </ul>	

## **b. Proceso de generación del reporte de trabajo**

### **Entrada/input**

Orden de trabajo cerrada. Maquinaria mantenida

### **Proceso**

Proceso de generación del reporte de trabajo

### **Salida/output**

Reporte de trabajo cerrado

#### **• Actividades**

1. Una orden de trabajo cerrada genera un reporte de trabajo.
2. El reporte de trabajo es rellenada por el personal que realizo el trabajo de mantenimiento.
3. El reporte es firmado por el personal que realizo el trabajo y por el jefe del departamento de mantenimiento.

• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Generar el reporte de trabajo de mantenimiento realizado.</p>	
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de Mantenimiento.</p>	
<p><b>INPUT</b></p> <p>Orden de trabajo cerrada.</p> <p>Maquinaria mantenida</p>	
<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de Mantenimiento.</p>	<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Reporte de trabajo cerrado</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajadores de mantenimiento.</li> <li>• Jefe del Departamento de Mantenimiento.</li> <li>• Formato.</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de reportes de trabajo generados al mes.</li> <li>• Número de reportes de trabajo que no se generaron al mes.</li> </ul>

**c. Proceso de registro del trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina**

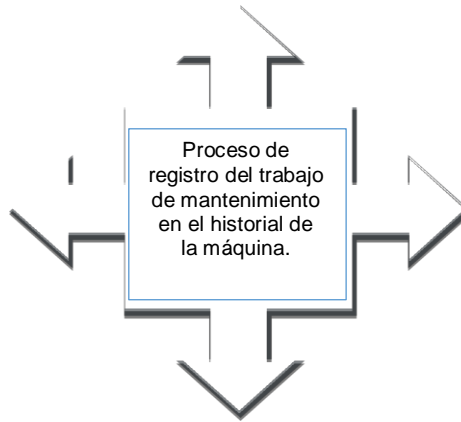
<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Reporte de trabajo cerrado.	Proceso de registro del trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina.	Trabajo de mantenimiento registrado en el historial de la máquina.

**• Actividades**

1. Un reporte de trabajo cerrado genera el registro del trabajo en el historial de la máquina.
2. El historial de la máquina es rellenado por el jefe del departamento de mantenimiento.
3. Los datos de la orden de trabajo y reporte de trabajo es vaciado al registro de historial de la máquina.
4. El historial es firmado por el jefe del departamento de mantenimiento.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Registrar el trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Departamento de Mantenimiento.	Departamento de Mantenimiento.
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Reporte de trabajo cerrado.	Trabajo de mantenimiento registrado en el historial de la máquina.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Mantenimiento.</li> <li>• Historial de la máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de registros en el historial de la máquina al mes.</li> <li>• Número de registros que no se hicieron en el historial de la máquina.</li> </ul>



**d. Proceso de requerimiento de algún bien o servicio**

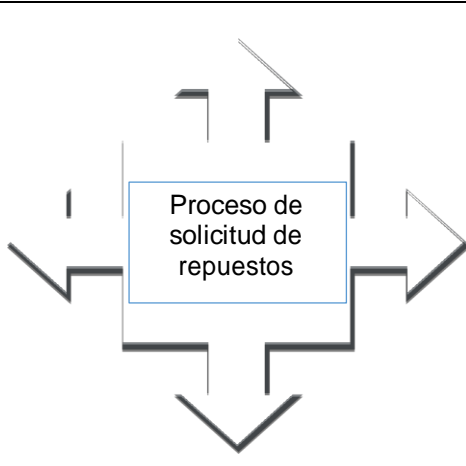
<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Formato de Requerimiento	Proceso de requerimiento	Requerimiento enviado a logística.

• **Actividades**

1. Cuando no hay repuesto, herramienta o material en el almacén o se requiera algún servicio externo de mantenimiento, se genera una orden de requerimiento.
2. La orden de requerimiento es rellenado por el trabajador que está ejecutando el trabajo de mantenimiento y es firmado por el jefe del área de preservado, secado o clasificado y empaquetado y por el jefe del departamento de mantenimiento.
3. Se saca copia de la orden de requerimiento y los dos son llevadas al área de logística.
4. En el área de logística se sellan las dos copias, y una copia es entregada al jefe del departamento de mantenimiento y la otra se queda en el área de logística para que realicen la compra o contrato.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Adquirir el bien o servicio para que se pueda reparar a la máquina.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Departamento de mantenimiento y producción.	Área de logística.
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Formato de Requerimiento	Requerimiento enviado a logística.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> <li>• Jefes de las áreas de producción.</li> <li>• Asistente del área de logística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de requerimientos aceptados al mes.</li> <li>• Número de requerimientos que no fueron aceptadas al mes.</li> </ul>





#### 4.4.7.3 Procesos en la interrelación del Departamento de Mantenimiento y Administración

##### a. Proceso de control de la documentación

ENTRADA/INPUT	PROCESO	SALIDA/OUTPUT
Oficio de control de documentos del dpto. de mantenimiento	Proceso de control de la documentación	Informe del estado de la documentación.

##### • Actividades

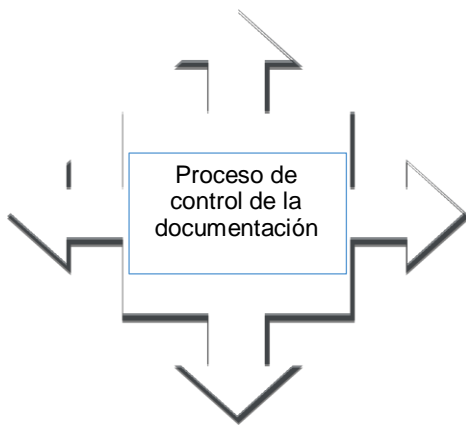
1. El área de administración envía un oficio al departamento de mantenimiento indicando que realizarán un control de la documentación.
2. El departamento de mantenimiento recibe el oficio y los sella para luego entregarles su cargo.
3. La fecha y hora es propuesta por el área de administración en acuerdo con el departamento de mantenimiento.
4. El personal de administración se acercan al departamento de mantenimiento y según una guía de todos los archivos y documentos que debe tener el

departamento y en las condiciones que deben estar van pidiendo al jefe del departamento quien debe entregarles los documentos solicitados.

- 5.** Después de realizado el control, el área de administración emite un informe del estado de la documentación donde indican posibles observaciones que deben ser levantadas en un plazo determinado.
- 6.** Este informe es emitido al departamento de mantenimiento y al Gerente.

• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Asegurar que los documentos del departamento de mantenimiento se encuentran organizados y completos.</p>	
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Área de administración</p>	<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de mantenimiento y Gerencia de la empresa.</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Oficio de control de documentos del dpto. de mantenimiento</p>	<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Informe del estado de la documentación.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal del área de administración</li> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> <li>• Gerente de la empresa</li> <li>• Formatos que utilizan el personal de administración</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de documentos</li> <li>• Número de documentos faltantes.</li> <li>• Número de documentos en proceso.</li> </ul>



#### **4.4.7.4 Procesos en la interrelación del Departamento de Mantenimiento y el área logística**

##### **a. Proceso de compra (especificaciones y requerimientos de bienes y servicios)**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Requerimiento del bien o bienes	Proceso de compra (especificaciones y requerimientos de bienes)	Bien o bienes comprados

##### **Actividades para la compra de un bien**

1. El área de logística se encarga de comprar el bien según las especificaciones y en la cantidad mencionada de acuerdo al presupuesto.
2. Cuando es comprado, la inspección del bien comprado está dada por el área de logística y por el jefe del departamento de mantenimiento.
3. Si el bien no es conforme es devuelta y se adquiere otro.
4. De lo contrario se entrega al departamento de mantenimiento mediante un informe de entrega firmado por el área de logística y el jefe del departamento de mantenimiento.

○ **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Adquirir el bien o los bienes requeridos.</p>	
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Jefe del departamento de mantenimiento y jefes de las áreas de producción.</p>	
<p><b>INPUT</b></p> <p>Requerimiento del bien o los bienes</p>	
<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>	
<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Bien o bienes comprados.</p>	
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de logística.</li> <li>• Proveedores del bien.</li> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de bienes comprados al mes.</li> <li>• Número de requerimientos que no se llegaron a comprar al mes.</li> </ul>

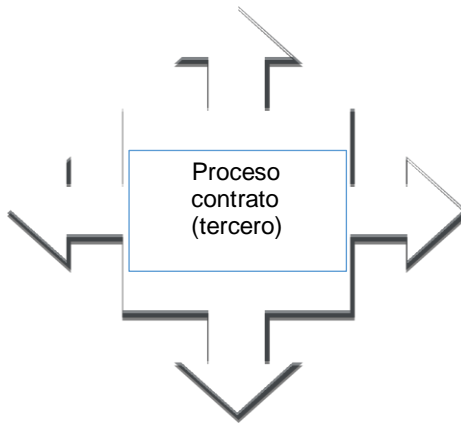
- **Actividades para el contrato de un tercero**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Requerimiento del servicio	Proceso de contrato del servicio.	Servicio contratado.

1. El área de logística se encarga de contratar a la empresa especializada según las especificaciones y al presupuesto.
2. Una vez contratada a la empresa, el área de logística emite un informe al departamento de mantenimiento indicando todos los datos de la empresa tercera contratada y los detalles.
3. Este informe debe ser firmado por el área de logística y el jefe del departamento de mantenimiento.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Contratar el servicio requerido.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Jefe del departamento de mantenimiento y jefes de las áreas de producción.	Departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Requerimiento del servicio	Servicio contratado.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Área de logística.</li> <li>•Empresa tercera.</li> <li>•Jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de servicios contratados cada seis meses.</li> <li>• Número de requerimientos de servicios que no se contrataron semestralmente.</li> </ul>



#### 4.4.7.5 Procesos en la interrelación del Departamento de Mantenimiento y Área de Seguridad Industrial

##### a. Proceso de inducción y capacitación en temas de seguridad industrial

ENTRADA/INPUT	PROCESO	SALIDA/OUTPUT
Personal de mantenimiento	Proceso de inducción y capacitación	Registro del Personal inducido y capacitado en temas de seguridad industrial

##### • Actividades

1. A todo el personal de mantenimiento, el área de seguridad industrial les cita para una capacitación o inducción a una determinada fecha, hora y lugar.
2. El personal de seguridad industrial induce y luego capacita al personal de mantenimiento.
3. Después de cada capacitación o inducción, el personal de mantenimiento debe rellenar una ficha de asistencia.
4. Esta ficha de asistencia genera un registro con todos los datos del personal que asistió a la capacitación o inducción.



• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Trabajadores inducidos y capacitados en temas de seguridad industrial.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Área de seguridad industrial	Personal del departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Personal de mantenimiento	Registro del Personal inducido y capacitado en temas de seguridad industrial
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de seguridad industrial.</li> <li>• Personal del departamento de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de personal de mantenimiento inducido y capacitado por cada sesión.</li> <li>• Número de personal de mantenimiento no inducido y capacitado por cada sesión.</li> </ul>

**b. Proceso de entrega de equipos de protección personal**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Personal contratado para el departamento de mantenimiento	Proceso de entrega de equipos de protección personal	Registro del Personal con equipos de protección personal

• **Actividades**

1. A todo el personal que es contratado para el departamento de mantenimiento, el área de seguridad industrial les cita al almacén de equipos de protección personal.
2. Según al área que ingresan (mecánica o electricidad), el área de seguridad industrial les entrega su respectivo equipo de protección personal.
3. Después de recibir su equipo de protección personal, cada trabajador debe rellenar las fichas que se le indique.
4. Cada ficha genera un registro para el área de seguridad industrial.

• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Entregar los equipos de protección personal a cada trabajador.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Área de seguridad industrial</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Personal del departamento de mantenimiento</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Personal contratado para el departamento de mantenimiento</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Registro del Personal con equipos de protección personal</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de seguridad industrial.</li> <li>• Personal del departamento de mantenimiento.</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número se personal de mantenimiento que recibieron sus epp's.</li> <li>• Número se personal de mantenimiento que no recibieron sus epp's</li> </ul>	

**c. Proceso de control y seguimiento del trabajo seguro**

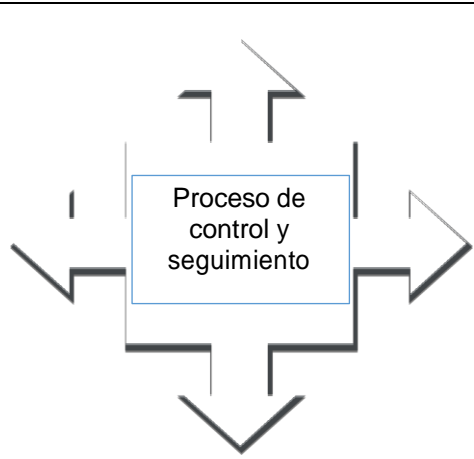
<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Trabajos de mantenimiento en ejecución	Proceso de control y seguimiento	Informe del estado de la seguridad en los trabajos de mantenimiento.

• **Actividades**

1. El área de seguridad industrial deberá supervisar los trabajos de mantenimiento según lo planeado por ellos.
2. Cada vez que supervisan los trabajos de mantenimiento envían un informe al departamento de mantenimiento indicando el estado de la seguridad.
3. Este informe debe ser archivado por el jefe de mantenimiento si el informe es positivo.
4. Si en el informe hay observaciones deben ser levantadas o sancionadas según lo indicado por el área de seguridad industrial.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Asegurar que los trabajos de mantenimiento se desarrollan con seguridad.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Área de seguridad industrial	Área de seguridad industrial y departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Trabajos de mantenimiento en ejecución	Informe del estado de la seguridad en los trabajos de mantenimiento.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de seguridad industrial.</li> <li>• Personal del departamento de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de informes de seguridad industrial sin observaciones al mes.</li> <li>• Número de informes de seguridad industrial con observaciones al mes.</li> <li>• Número de informes de seguridad industrial con observaciones levantadas al mes.</li> <li>• Número de informes de seguridad industrial con observaciones no levantadas al mes.</li> </ul>



#### 4.4.7.6 Procesos en la interrelación del Departamento de Mantenimiento y Jefe Personal

##### a. Proceso de selección de personal

ENTRADA/INPUT	PROCESO	SALIDA/OUTPUT
Requerimiento de personal	Proceso de selección personal	Contrato del personal requerido

##### • Actividades

1. El jefe del departamento de mantenimiento genera una orden de requerimiento de personal indicando las características profesionales o técnicas que debe tener.
2. Este requerimiento es enviada junto con una copia de la misma al Jefe de personal, quien sella y uno se queda con él y el otro con el departamento de mantenimiento.
3. El jefe de personal se encarga de reclutar y seleccionar al personal requerido.
4. Una vez contratado el personal, el jefe de personal emite un informe al departamento de mantenimiento adjuntando el contrato.
5. Este informe debe ser firmado por el jefe de personal y el jefe del departamento de mantenimiento.

• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Tener el personal idóneo según los requerimientos para el departamento de mantenimiento.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Requerimiento de personal</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Contrato del personal requerido</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de personal</li> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de requerimientos de personal cada seis meses.</li> <li>• Número de personal contratado cada seis meses.</li> </ul>	

#### 4.4.7.7 Procesos del mismo Departamento de Mantenimiento

##### a. Proceso de ejecución de las estrategias de mantenimiento

ENTRADA/INPUT	PROCESO	SALIDA/OUTPUT
Planeamiento de los trabajos de mantenimiento	Proceso de ejecución de las estrategias de mantenimiento	Máquinas mantenidas.

##### • Actividades

1. Según los planes y programas aprobados por el gerente, estos son ejecutados.
2. Para ejecutar el mantenimiento preventivo, el jefe del departamento designa las funciones que deben cumplir el personal y les brinda los recursos según lo planeado.
3. Cada Orden de trabajo de mantenimiento preventivo cerrado es la prueba de que se ha cumplido con los trabajos planeados.



• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Tener las maquinas 100 % operativas disminuyendo los mantenimientos correctivos.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de mantenimiento y producción.</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Planeamiento de los trabajos de mantenimiento</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Máquinas mantenidas.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de trabajos de mantenimiento cumplidos según el plan al finalizar el periodo de tiempo establecido.</li> <li>• Porcentaje de trabajos de mantenimiento no cumplidos al finalizar el periodo de tiempo establecido.</li> </ul>	

**b. Proceso de inspección de herramientas**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Herramientas en uso	Proceso de inspección de herramientas	Informe del estado de las herramientas.

**• Actividades**

1. Todas las herramientas deben estar registradas con su respectivo código.
2. Las herramientas que están siendo utilizadas son inspeccionadas mediante un check list.
3. Esta inspección es realizada según lo planeado por el jefe del departamento de mantenimiento.
4. Después de llevado a cabo la inspección, el jefe del departamento de mantenimiento realiza un informe de la inspección donde especifica el estado de las herramientas.
5. Este informe es firmado por el jefe del departamento de mantenimiento y el jefe de campo del área de mecánica o electricidad.
6. Este informe es archivado para un futuro control por administración o gerencia.

• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Asegurar el buen funcionamiento de las herramientas.</p>	
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>	
<p><b>INPUT</b></p> <p>Herramientas en uso</p>	
<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>	
<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Informe del estado de las herramientas.</p>	
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> <li>• Trabajadores de mantenimiento.</li> <li>• Jefes de campo de las áreas de mantenimiento.</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de herramientas en buen estado.</li> <li>• Porcentaje de herramientas en mal estado.</li> <li>• Porcentaje de herramientas en regular condición.</li> </ul>

**c. Proceso de control de inventario (materiales y repuestos)**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Salidas de Materiales y repuestos	Proceso de control de inventario (materiales y repuestos)	Registro del control de inventario.

**• Actividades**

1. Cada entrada o salida de material o repuesto debe ser registrada según el formato de control de inventarios.
2. El formato debe ser rellenado.
3. Cada material y repuesto tiene su lote mínimo que se debe tener en el almacén.
4. Cuando llega al lote mínimo o punto de reorden se realiza la solicitud de compra.
5. Cada registro en el formato de control de inventario debe ser firmado por el jefe del departamento de mantenimiento.

• **Caracterización**

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Controlar el inventario para no carecer de materiales, repuestos o herramientas necesarias provocando paradas en la planta.</p>		
<p><b>PROVEEDOR</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>		<p><b>CLIENTE</b></p> <p>Departamento de mantenimiento</p>
<p><b>INPUT</b></p> <p>Salidas de Materiales y repuestos</p>		<p><b>OUTPUT</b></p> <p>Registro del control de inventario.</p>
<p><b>RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> <li>• Jefes de campo de las áreas de mantenimiento.</li> </ul>	<p><b>INDICADORES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de salidas al mes.</li> <li>• Número de salidas no registradas al mes.</li> </ul>	

**d. Proceso de control de personal**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Reportes de trabajo	Proceso de control de personal	Informe del estado del personal.

• **Actividades**

1. Según los reportes de trabajo, mensualmente el jefe del departamento de mantenimiento debe controlar las horas extras, horas muertas y horas totales de trabajo por cada trabajador.
2. El jefe del departamento de mantenimiento realiza un informe indicando los puntos anteriores por cada trabajador.
3. Este informe es firmado por los jefes de campo y por el jefe del departamento de mantenimiento.
4. Este informe es archivado para futuras supervisiones de administración y gerencia.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Controlar las horas hombres empleadas en trabajos de mantenimiento.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Departamento de mantenimiento	Departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Reportes de trabajo	Informe del estado del personal.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> <li>• Jefes de campo de las áreas de mantenimiento.</li> <li>• Trabajadores de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas extras al mes.</li> <li>• Horas muertas al mes.</li> <li>• Horas totales por cada trabajador al mes.</li> </ul>

**e. Proceso de evaluación de terceros**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Contrato de terceros para el dpto. de mantenimiento.	Proceso de evaluación de terceros	Informe de evaluación de terceros

**• Actividades**

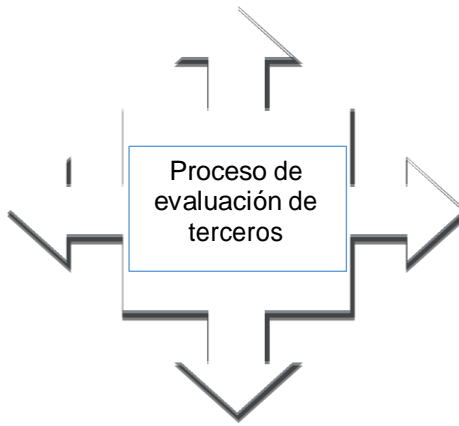
1. Según el contrato de la empresa tercera, el jefe del departamento de mantenimiento debe supervisar y evaluar el trabajo realizado por ellos.
2. Mediante una guía de evaluación supervisa los trabajos.
3. La orden de trabajo que se genera tiene como estado tercerizado.
4. Cuando es ejecutado el mantenimiento, el jefe del área de preservado, secado o clasificado y empaquetado debe evaluar el trabajo según el funcionamiento de la máquina y si está todo bien debe firmar la orden de trabajo.
5. La orden de trabajo también es firmado por el jefe del departamento de mantenimiento y por el encargado de la empresa tercera.
6. El jefe del departamento de mantenimiento genera un informe de evaluación de la empresa tercera firmada por él, el encargado de la empresa tercera y por el jefe de preservado, secado o clasificado y empaquetado.



7. El informe debe ser archivada para futuras supervisiones de administración y gerencia.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Controlar el trabajo de las empresas proveedoras de servicio.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Área de logística. Empresa contratada.	Departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Contrato de terceros para el dpto. de mantenimiento.	Informe de evaluación de terceros
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento</li> <li>• Encargado de la empresa contratada.</li> <li>• Jefes de áreas del departamento de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas trabajadas para realizar el trabajo de mantenimiento.</li> <li>• Número de personal trabajando de la empresa contratada.</li> </ul>



**f. Proceso de evaluación del cumplimiento de planes y programas**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Planes y programas ejecutados	Proceso de evaluación del cumplimiento de planes y programas	Informe del estado de cumplimiento de planes y programas.

**• Actividades**

1. Mensualmente según los planes y programas de mantenimiento ejecutados, el jefe del departamento de mantenimiento evalúa su cumplimiento.

2. Las evaluaciones que debe realizar es para indicar lo siguiente:

- Proporción del trabajo de mantenimiento efectuada empleando tiempo extra.
- Trabajos pendientes o atrasados.
- Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.
- Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultado de inspección de MP.

3. Después de evaluar, genera un informe indicando el estado del cumplimiento de los planes y programas según lo indicado anteriormente.
4. Este informe es firmado por él y los jefes de campo.
5. El informe debe ser archivada para futuras supervisiones de administración y gerencia.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Evaluar el cumplimiento de los planes y programas.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Departamento de mantenimiento	Departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Planes y programas ejecutados	Informe del estado de cumplimiento de planes y programas.
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>• Jefes de campo de áreas del departamento de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos pendientes o atrasados.</li> <li>• Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.</li> <li>• Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultados de inspección de MP.</li> <li>• Porcentaje de trabajos de mantenimiento cumplidos según el plan al finalizar el periodo de tiempo establecido.</li> <li>• Porcentaje de trabajos de mantenimiento no cumplidos al finalizar el periodo de tiempo establecido.</li> </ul>

**g. Proceso de mejora continua**

<b>ENTRADA/INPUT</b>	<b>PROCESO</b>	<b>SALIDA/OUTPUT</b>
Plan de acción de mejora	Proceso de mejora continua	Indicadores de Gestión

• **Actividades**

1. El jefe del departamento de mantenimiento realiza un plan de acción frente a mejoras según las observaciones del gerente.
2. El plan de acción es ejecutada con participación de todos los trabajadores del departamento.
3. Después de ser implementada este plan de mejora, se obtiene resultados que deben ser medidos y mostrados mediante los indicadores.

• **Caracterización**

<b>OBJETIVO</b>	
Asegurar la mejora continua en el departamento de mantenimiento.	
<b>PROVEEDOR</b>	<b>CLIENTE</b>
Departamento de mantenimiento	Departamento de mantenimiento
<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
Plan de acción de mejora	Resultados de la mejora continua
<b>RECURSOS</b>	<b>INDICADORES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>• Trabajadores de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de planes de acción cada seis meses.</li> <li>• Número de planes de acción ejecutados cada seis meses.</li> <li>• Número de planes de acción no ejecutados cada seis meses.</li> </ul>

## 4.5 INDICADORES

Según Duffua, los índices de mantenimiento son útiles en la preparación de informes y brindan una cuantificación razonable del rendimiento de algunas áreas claves. Existen tres clases de índices que reflejan los objetivos de mantenimiento: administración del mantenimiento, la eficacia del mantenimiento y los costos del mantenimiento.

Cada proceso descrito anteriormente posee sus propios indicadores y también hay indicadores necesarios para la gestión del departamento. A continuación se realizará el listado de indicadores según las tres clases descritas por Duffua.

### 4.5.1 Según los tres tipos de índices (Salih O. Duffuaa, 2000)

#### 4.5.1.1 Administración del Mantenimiento

- Horas de tiempo extra por mes

$$\% = \frac{\text{horas de tiempo extra totales trabajadas}}{\text{horas totales trabajadas}} \times 100$$

- Productividad de los trabajadores por mes

$$\% = \frac{\text{horas estandar}}{\text{horas totales trabajadas}} \times 100$$

- Utilización de los trabajadores



$$\% = \frac{\text{horas consumidas en trabajo productivo}}{\text{horas totales programadas para trabajo}} \times 100$$

- Índice de productividad compuesta (CPI) de los trabajadores

$$\text{CPI} = \text{Productividad} \times \text{Utilización}$$

- Ordenes de trabajo planeadas y programadas diariamente

$$\% = \frac{\text{ordenes de trabajo planeadas y programadas}}{\text{ordenes de trabajo totales ejecutadas}} \times 100$$

- Horas programadas contra horas trabajadas según el programa

$$\% = \frac{\text{horas trabajadas segun el programa}}{\text{horas totales programadas}} \times 100$$

#### 4.5.1.2 Eficacia del Mantenimiento

- Eficacia global del equipo (OEE)

$$OEE = A \times S \times Q$$

En donde:

A = indicador de disponibilidad

S = indicador de velocidad

Q = indicador de calidad

- Disponibilidad

$$A = \frac{\textit{Tiempo de produccion planeada} - \textit{tiempo muerto no planeado}}{\textit{tiempo de produccion planeado}}$$

- Velocidad

$$S = \frac{\textit{Cantidad real de produccion}}{\textit{Cantidad planeada de produccion}}$$

- Calidad

$$Q = \frac{\textit{Cantidad real de produccion} - \textit{cantidad no aceptada}}{\textit{Cantidad real}}$$

- Porcentaje de horas brutas de operación

$$\% = \frac{\text{Numero de horas bruta de operacion}}{\text{Numero de horas brutas de operacion} + \text{tiempo muerto por mantenimiento}} \times 100$$

- Número de fallas en el sistema

$$NFS = \frac{\text{Numero de paros en produccion}}{\text{Numero de horas brutas de operacion}}$$

- Tiempo muerto del equipo ocasionado por descompostura

$$\% = \frac{\text{Tiempo muerto causado por descompostura}}{\text{Tiempo muerto total}} \times 100$$

- Horas hombre de emergencia

$$\% = \frac{\text{Horas – hombre consumidas en trabajos de emergencia}}{\text{Horas totales trabajadas en mantenimiento directo}} \times 100$$

- HH de emergencia y no programadas

$$\% = \frac{\text{Horas – hombre en trabajos de emergencia y no programadas}}{\text{Horas totales trabajadas en mantenimiento}} \times 100$$

- Evaluación del mantenimiento preventivo de inspección

$$\% = \frac{\text{Trabajos resultantes de inspecciones}}{\text{Inspecciones completadas}} \times 100$$

#### 4.5.1.3 Costos de Mantenimiento

- Costo de mantenimiento por unidad de producción

$$\text{Costo por unidad} = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{unidades totales producidas}}$$

- Componente de la fuerza laboral en el costo de mantenimiento.

$$\% = \frac{\text{Fuerza laboral total de mantenimiento}}{\text{Costo total de mantenimiento directo}} \times 100$$

- Costo de mantenimiento subcontratado.

$$\% = \frac{\text{Costo de subcontratacion (fuerza laboral)}}{\text{Costo directo de mantenimiento}} \times 100$$

- Costo de hora de mantenimiento

$$\$ = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Horas – hombres totales trabajando}}$$

- Costo de mantenimiento preventivo relacionado con el mantenimiento correctivo

$$\% = \frac{\text{Costo total de MP (incluyendo las perdidas de produccion)}}{\text{Costo total de descompostura}} \times 100$$

- Tasa de rotación de inventario por año

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Costo de consumo anual}}{\text{Inversion promedio en inventario}}$$

- Costo de refacciones y materiales con respecto al costo de mantenimiento

$$\% = \frac{\text{Salidas y compras totales del almacen}}{\text{Costo total de mantenimiento directo}} \times 100$$

## 4.5.2 Según los procesos

### 1. Proceso de evaluación y aprobación de planes y programas de mantenimiento

- Número de planes y programas aprobados.

$$\% = \frac{\text{Numero de planes y programas aprobados}}{\text{Numero total de planes y programas}} \times 100$$

### 2. Proceso de control de las operaciones de mantenimiento

- Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultados de inspección de MP.

$$m = \frac{\text{Numero total de inspeccion al mes} - \text{numero de inspecciones en buen estado al mes}}{\text{Numero total de inspecciones realizadas al mes}}$$

- Trabajos pendientes o atrasados.

$$n = \frac{\text{Numero total de trabajos planeados al mes} - \text{numero de trabajos realizados al mes}}{\text{Numero total de trabajos planeados al mes}}$$

- Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.

$$\% = \frac{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento de emergencia}}{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento}} \times 100$$

### **3. Proceso de generación de la orden de trabajo - Actividades para la OT de Mantenimiento Correctivo**

- Número de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo generadas al mes.

$$\% = \frac{\text{numero de OT de MC al mes}}{\text{Numero total de OT al mes}} \times 100$$

- Número de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo no ejecutadas.

$$\% = \frac{\text{numero de OT de MC sin ejecutar al mes}}{\text{Numero total de OT al mes}} \times 100$$

- Número de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo reprogramadas.

$$\% = \frac{\text{Número de OT de MC reprogramadas al mes}}{\text{Número total de OT al mes}} \times 100$$

#### 4. Proceso de generación de la orden de trabajo - Actividades para la OT de Mantenimiento Preventivo.

- Numero de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo generadas al mes.

$$\% = \frac{\text{Número de OT de MP al mes}}{\text{Número total de OT al mes}} \times 100$$

- Número de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo no ejecutadas.

$$\% = \frac{\text{Número de OT de MP sin ejecutar al mes}}{\text{Número total de OT al mes}} \times 100$$

- Número de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo reprogramadas.

$$\% = \frac{\text{Número de OT de MP reprogramadas al mes}}{\text{Número total de OT al mes}} \times 100$$

#### 5. Proceso de generación del reporte de trabajo

- Numero de reportes de trabajo generados al mes.

$$\% = \frac{\text{Numero de RT al mes}}{\text{numero total de TR al mes}} \times 100$$

- Número de reportes de trabajo que no se generaron al mes.

$$n = \frac{\text{Numero total de RT} - \text{numero total de RT cerrados}}{\text{Numero total de RT al mes}}$$



## 6. Proceso de registro del trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina.

- Número de registros en el historial de la máquina al mes.

$$n = N^{\circ} \text{ total de registros al final del mes} - N^{\circ} \text{ total de registros al inicio del mes}$$

- Número de registros que no se hicieron en el historial de la máquina.

$$m = \text{Numero de reportes cerrados al mes} - n$$

## 7. Proceso de requerimiento

- Número de requerimientos aceptados al mes.

$$\% = \frac{\text{Numero de requerimientos aceptados}}{\text{Numero total de requerimientos}} \times 100$$

- Número de requerimientos que no fueron aceptadas al mes

$$n = \frac{\text{Numero total de requerimientos} - \text{numero de requerimientos aceptados}}{\text{Numero total de requerimientos}}$$

## 8. Proceso de control de la documentación

- Número de documentos

$$t = \frac{\text{Numero total de documentos registrados} - \text{numero total de documentos real}}{\text{Numero total de documentos registrados}}$$

- Número de documentos faltantes.

n = Número total de documentos registrados x t

- Número de documentos en proceso.

p=

$$p = \frac{\text{Número total de documentos en proceso registrados} - \text{numero total de documentos en proceso real}}{\text{Número total de documentos registrados}}$$

## 9. Proceso de compra (especificaciones y requerimientos de bienes)

- Número de bienes comprados al mes.

$$\% = \frac{\text{Número total de requerimientos comprados}}{\text{Número total de requerimientos de bienes}} \times 100$$

- Número de requerimientos que no se llegaron a comprar al mes.

$$\% = \frac{\text{Número total de requerimientos no comprados}}{\text{Número total de requerimientos de bienes}} \times 100$$

## 10. Proceso de contrato del servicio.

- Número de servicios contratados cada seis meses.

$$\% = \frac{\text{Número total de requerimientos contratados}}{\text{Número total de requerimientos de servicios}} \times 100$$

- Número de requerimientos de servicios que no se contrataron semestralmente.

$$\% = \frac{\text{Numero total de requerimientos no contratados}}{\text{Numero total de requerimientos de servicios}} \times 100$$

### 11. Proceso de inducción y capacitación

- Número de personal de mantenimiento inducido y capacitado por cada sesión.

$$m = \frac{\text{Numero total de asistentes del departamento de mantenimiento}}{\text{Numero total de personal del departamento de mantenimiento}} \times 100$$

- Número de personal de mantenimiento no inducido y capacitado por cada sesión.

$$n = 100 - (\text{Número total de personal del dpto. de manto} \times m)$$

### 12. Proceso de entrega de equipos de protección personal

- Número de personal de mantenimiento que recibieron sus epp's.

$$m = \frac{\text{Número total que recibieron epps del departamento de mantenimiento}}{\text{Número total de personal del departamento de mantenimiento}} \times 100$$

- Número de personal de mantenimiento que no recibieron sus epp's

$$n = 100 - (\text{Número total de personal del dpto. de manto} \times m)$$

### 13. Proceso de control y seguimiento

- Número de informes de seguridad industrial sin observaciones al mes.

$$\% = \frac{\text{Número total de controles aprobados}}{\text{Número total de controles}} \times 100$$

- Número de informes de seguridad industrial con observaciones al mes.

$$I = \frac{\text{Número total de controles} - \text{Número total de controles aprobados}}{\text{Número total de controles}}$$

- Número de informes de seguridad industrial con observaciones levantadas al mes.

$$J = \frac{\text{Número total de controles levantados}}{I} \times 100$$

- Número de informes de seguridad industrial con observaciones no levantadas al mes.

$$K = I - J$$

#### 14. Proceso de selección personal

- Número de requerimientos de personal cada seis meses.

$$\% = \frac{\text{Numero total de requerimientos de personal}}{\text{Numero total de requerimientos}} \times 100$$

- Número de personal contratado cada seis meses.

$$\% = \frac{\text{Numero total de requerimientos de personal contratado}}{\text{Numero total de requerimientos de personal}} \times 100$$

#### 15. Proceso de ejecución de las estrategias de mantenimiento

- Porcentaje de trabajos de mantenimiento cumplidos según el plan al finalizar el periodo de tiempo establecido.

$$\% = \frac{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento real}}{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento planeado}} \times 100$$

- Porcentaje de trabajos de mantenimiento no cumplidos al finalizar el periodo de tiempo establecido.

$$\% = \frac{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento planeado} - \text{numero total de trabajos de mantenimiento real}}{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento planeado}}$$

## 16. Proceso de inspección de herramientas

- Porcentaje de herramientas en buen estado.

$$\% = \frac{\text{Numero de herramientas en buen estado}}{\text{Numero total de herramientas}} \times 100$$

- Porcentaje de herramientas en mal estado.

$$\% = \frac{\text{Numero de herramientas en mal estado}}{\text{Numero total de herramientas}} \times 100$$

- Porcentaje de herramientas en regular condición.

$$\% = \frac{\text{Numero de herramientas en regular estado}}{\text{Numero total de herramientas}} \times 100$$

## 17. Proceso de control de inventario (materiales y repuestos)

- Número de salidas al mes.

$$m = \frac{\text{Numero final de salidas al inicio del mes} - \text{numero final de salidas al final del mes}}{\text{Numero final de salidas al inicio del mes}}$$

- Número de salidas no registradas al mes.

$$n = \text{Número de solicitudes al mes} - m$$

## 18. Proceso de control de personal

- Horas extras al mes.

$$\% = \frac{\text{horas de tiempo extra totales trabajadas}}{\text{horas totales trabajadas}} \times 100$$

- Horas muertas al mes.

$$M = \text{Horas totales disponibles} - \text{Horas totales productivas}$$

- Horas totales por cada trabajador al mes.

$$T = \text{Horas totales productivas} + \text{horas extras}$$

## 19. Proceso de evaluación de terceros

- Horas trabajadas para realizar el trabajo de mantenimiento.

$$E = \text{Horas totales productivas} + \text{horas extras}$$

- Número de personal trabajando de la empresa contratada.

Según el contrato

## 20. Proceso de evaluación del cumplimiento de planes y programas

- Trabajos pendientes o atrasados.

$$n = \frac{\text{Numero total de trabajos planeados al mes} - \text{numero de trabajos realizados al mes}}{\text{Numero total de mejoras a realizar}}$$

- Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.

$$\% = \frac{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento de emergencia}}{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento}} \times 100$$

- Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultados de inspección de MP.

$$m = \frac{\text{Numero total de inspeccion al mes} - \text{numero de inspecciones en buen estado al mes}}{\text{Numero total de inspecciones realizadas al mes}}$$

- Porcentaje de trabajos de mantenimiento cumplidos según el plan al finalizar el periodo de tiempo establecido.

$$\% = \frac{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento real}}{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento planeados}} \times 100$$

- Porcentaje de trabajos de mantenimiento no cumplidos al finalizar el periodo de tiempo establecido.

$$\% = \frac{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento planeado} - \text{Numero total de trabajos de mantenimiento real}}{\text{Numero total de trabajos de mantenimiento planeado}}$$



## 21. Proceso de mejora continua

- Número de planes de acción cada seis meses.

$$\% = \frac{\text{Numero total de planes a realizar}}{\text{Numero total de mejoras a realizar}} \times 100$$

- Número de planes de acción ejecutados cada seis meses.

$$P = \frac{\text{Numero total de planes ejecutados}}{\text{Numero total de planes realizados}} \times 100$$

- Número de planes de acción no ejecutados cada seis meses.

$$NE = 1 - p$$

## 4.6 DOCUMENTACION

Para documentar los procesos que debe tener el Sistema de Gestión de Mantenimiento de la empresa DGP S.A. C. Loreto, se utilizará como herramienta la “Hoja de Proceso” instrumento descrito por Pérez (Velasco, 2010). Esta Hoja de Proceso consta de las siguientes partes:

- Encabezamiento (título del proceso)
- Objetivo
- Diagrama de flujo
- Breve descripción de las actividades
- Ejecutor de la actividad

A continuación se documentaran todos los procesos anteriormente mencionados.

### 4.6.1 Proceso 1

HOJA DEL PROCESO DE "EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Asegurar que los planes y programas estén correctamente elaborados principalmente en el uso de los recursos.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Gerencia y Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; E1[Elaboración de los planes y programas]     E1 --&gt; E2[Enviar al Gerente General]     E2 --&gt; E3[Esperar la llamada del Gerente]     E3 --&gt; E4[Gerente llama al Jefe del Departamento de Mantenimiento]     E4 --&gt; E5[Ambos evalúan los planes y programas]     E5 --&gt; D1{¿Hay errores?}     D1 -- SI --&gt; E6[Levantar observaciones]     D1 -- NO --&gt; E7[Revisar los planes y programas]     E6 --&gt; E8[Enviar al Gerente los planes y programas corregidos]     E8 --&gt; E9[Recepcionar los planes y programas corregidos]     E9 --&gt; E7     E7 --&gt; E10[Ordenar al asistente la elaboración de un oficio de aprobación]     E10 --&gt; E11[Elaborar oficio de aprobación]     E11 --&gt; E12[Sacar una copia del original]     E12 --&gt; E13[Enviar al Gerente para que firme ambos]     E13 --&gt; E14[Enviar y hacer sellar una copia al Departamento de Mantenimiento]     E14 --&gt; E15[Archivar la otra copia con sello de recepción del Departamento de Mantenimiento]     E15 --&gt; End(( ))     E13 --&gt; E16[Firmar y enviar al asistente]     E16 --&gt; E17[Esperar firma del Gerente]     E17 --&gt; E11     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe del Departamento de Mantenimiento elabora los planes y programas de los trabajos de mantenimiento y luego los manda al Gerente como proyecto.</li> <li>2. El Gerente de la empresa evalúa los planes y programas de mantenimiento en conjunto con el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>3. Si hay errores o modificaciones que se deben hacer, el jefe los realiza.</li> <li>4. Si no hay modificaciones o errores que corregir, el Gerente aprueba los planes y programas para que puedan ser ejecutados.</li> <li>5. Después de corregidos los planes y programas, el Jefe del departamento de mantenimiento vuelve a presentarlo al Gerente.</li> <li>6. Si el Gerente comprueba que los errores fueron corregido o hubo modificaciones según lo señalado, aprueba los planes y programas.</li> <li>7. La aprobación de los planes y programas se dan mediante un oficio donde se indica la acción. Este oficio se emite al Departamento de Mantenimiento y queda otro para la Gerencia.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Gerente y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Gerente</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Gerente</p> <p>Asistente del Gerente, Gerente y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

## 4.6.2 Proceso 2

HOJA DEL PROCESO DE "CONTROL DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Aseguramiento del cumplimiento de los planes y programas de mantenimiento.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Gerencia y Departamento de Mantenimiento			
<p align="center"><b>DIAGRAMA DE FLUJO</b></p>		<p align="center"><b>DESCRIPCIÓN</b></p> <p>1. Mensualmente el Gerente solicita al Departamento de Mantenimiento un informe de control de los trabajos de mantenimiento.</p> <p>2. El jefe del Departamento de Mantenimiento emite un informe con los controles de los trabajos de mantenimiento indicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Proporción del trabajo de mantenimiento efectuada empleando tiempo extra.</li> <li>o Trabajos pendientes o atrasados.</li> <li>o Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.</li> <li>o Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultado de inspección de MP.</li> </ul> <p>3. El gerente, después de revisar los informes, emite un oficio de conformidad con sus respectivas observaciones que deberán ser levantadas en un plazo determinado. Este oficio va dirigido al Departamento de Mantenimiento y otro se queda en la Gerencia.</p>	<p align="center"><b>EJECUTOR</b></p> <p align="center">Gerente</p> <p align="center">Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p align="center">Gerente y Asistente del Gerente</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>Re visado por:</b>	<b>FECHA:</b>	
		<b>FECHA:</b>	

### 4.6.3 Proceso 3

HOJA DEL PROCESO DE "GENERACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO - MANTENIMIENTO CORRECTIVO"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Generación de las órdenes de trabajo de mantenimiento para que las maquinas puedan ser reparadas.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Produccion y Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cualquiera de las tres áreas de producción (preservado, secado y clasificado y empaquetado), cuando se produzca una avería, falla o descompostura, solicitan al departamento de mantenimiento una orden de trabajo mediante una llamada o acercándose al mismo departamento.</li> <li>2. Cuando el departamento sabe sobre lo sucedido inmediatamente se genera la orden de trabajo que deberá ser rellenado por el solicitante en los campos designados y por el jefe de campo.</li> <li>3. El jefe del departamento de mantenimiento designa que trabajador realizará el trabajo de mantenimiento.</li> <li>4. Después de concluido y aprobado el trabajo por el área solicitada y el jefe de del departamento de mantenimiento, se termina de rellenar la orden de trabajo y es cerrada. Por lo tanto, la orden de trabajo se cierra cuando la maquinaria ha sido mantenida con respecto a la falla, avería o descompostura que tuvo.</li> <li>5. Cuando hace falta algún repuesto material para poder dar mantenimiento a la maquina no se cierra la orden de trabajo quedando así como pendiente. Esto genera una solicitud de pedido para adquirir dichos recursos.</li> </ol>	<p>Jefes de las áreas de producción</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento, Jefes de campo y Jefes de las áreas de producción</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y trabajadores de mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefes de las áreas de producción</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

### 4.6.4 Proceso 4

HOJA DEL PROCESO DE "GENERACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Generar las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo para tener las maquinas totalmente operativas.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Gerencia, Departamento de Produccion y Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b> 	<b>DESCRIPCIÓN</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Mantenimiento preventivo es programado con tiempo de anticipación, es por eso que la orden de trabajo se genera según un plan y programa y lo rellena el jefe de campo departamento de mantenimiento.</li> <li>2. Al tenerse todos los recursos ya que es planeado, la orden de trabajo debe ser cerrada para luego ser aprobada y firmada por el jefe del área de preservado, secado o clasificado y empaquetado y por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>3. De no contarse con los recursos necesarios para llevarse a cabo el mantenimiento preventivo, la orden de trabajo se genera pero con estado de REPROGRAMABLE y debe ser emitido al área de preservado, secado o clasificado y empaquetado que corresponda.</li> <li>4. Esto hace generar una solicitud de pedido para adquirir los recursos necesarios y un informe al Gerente donde se describa lo ocurrido indicando las causas.</li> </ol>	<b>EJECUTOR</b>  Jefes de campo del Departamento de Mantenimiento  Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefes de las áreas de producción  Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefes de las áreas de producción  Jefe del Departamento de Mantenimiento y Gerente
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

### 4.6.5 Proceso 5

HOJA DEL PROCESO DE "GENERACIÓN DEL REPORTE DE TRABAJO"		Fecha de vigencia:
		Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Generar el reporte de trabajo de mantenimiento realizado.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Una orden de trabajo cerrada genera un reporte de trabajo.</li> <li>El reporte de trabajo es rellena por el personal que realizo el trabajo de mantenimiento.</li> <li>El reporte es firmado por el personal que realizo el trabajo y por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y trabajadores de mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>
		<b>Aprobado por:</b>
		<b>FECHA:</b>

### 4.6.6 Proceso 6

HOJA DEL PROCESO DE "REGISTRO DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO EN EL HISTORIAL DE LA MÁQUINA"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Registrar el trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small;">REGISTRO DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO EN EL HISTORIAL DE LA MÁQUINA</p> <p style="font-size: x-small;">Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Decision{¿RT cerrada?}     Decision -- SI --&gt; Registrar[Registrar trabajo en el historial de la máquina]     Registrar --&gt; Firmar[Firmar registro]     Firmar --&gt; End1(( ))     Decision -- NO --&gt; NoRegistrar[No registrar en el Historial de la máquina]     NoRegistrar --&gt; End2(( ))         </pre> </div>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un reporte de trabajo cerrado genera el registro del trabajo en el historial de la máquina.</li> <li>2. El historial de la máquina es rellenado por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>3. Los datos de la orden de trabajo y reporte de trabajo es vaciado al registro de historial de la máquina.</li> <li>4. El historial es firmado por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

### 4.6.7 Proceso 7

<b>HOJA DEL PROCESO DE "REQUERIMIENTO DE BIEN O SERVICIO"</b>		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Adquirir el bien o servicio para que se pueda reparar a la máquina.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento, Departamento de Producción y Área de Logística.		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Decision{Hay requerimiento?}     Decision -- SI --&gt; Gen[Generar orden de requerimiento]     Gen --&gt; Firm1[Firmar orden de requerimiento]     Firm1 --&gt; Copia[Sacar copia a la orden firmada]     Copia --&gt; Log[Llevar órdenes al área de logística]     Log --&gt; Sell[Sellar la orden original y la copia]     Sell --&gt; Ent[Entregar una al jefe del dpto de mantenimiento]     Ent --&gt; Qued[Quedarse con la otra orden]     Qued --&gt; End(( ))          Decision -- NO --&gt; Rell[Rellenar orden de requerimiento]     Rell --&gt; Firm2[Firmar orden de requerimiento]     Firm2 --&gt; Gen          subgraph Areas         direction TB         JDM[Jefe del Departamento de Mantenimiento]         JAP[Jefe de las áreas de producción]         TMT[Trabajador de mantenimiento]         AL[Asistente del Área de Logística]     end </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuando no hay repuesto, herramienta o material en el almacén o se requiera algún servicio externo de mantenimiento, se genera una orden de requerimiento.</li> <li>2. La orden de requerimiento es relleno por el trabajador que está ejecutando el trabajo de mantenimiento y es firmado por el jefe del área de preservado, secado o clasificado y empaquetado y por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>3. Se saca copia de la orden de requerimiento y los dos son llevadas al área de logística.</li> <li>4. En el área de logística se sellan las dos copias, y una copia es entregada al jefe del departamento de mantenimiento y la otra se queda en el área de logística para que realicen la compra o contrato.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Trabajador de mantenimiento, Jefes de las áreas de producción y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p style="text-align: center;">Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Asistente del área de Logística y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Re visado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>
		<b>Aprobado por:</b>
		<b>FECHA:</b>



### 4.6.8 Proceso 8

<b>HOJA DEL PROCESO DE "CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN"</b>		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Asegurar que los documentos del departamento de mantenimiento se encuentran organizados y completos.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Administración.		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A[Enviar oficio original y copia sobre el control de la documentación]     A --&gt; B[Recibir oficio, sellar, firmar y entregar uno de ellos]     B --&gt; C[Esperar el día del control]     C --&gt; D[Recibir al personal de administración para el control]     D --&gt; E[Entregar los documentos solicitados]     E --&gt; F[Recibir informe]     F --&gt; End1(( ))          G[Ingresar al departamento de mantenimiento para el control] --&gt; H[Solicitar todos los documentos]     H --&gt; I[Revisar documentos]     I --&gt; J[Enviar informe]     J --&gt; F          K[Recibir informe] --&gt; End2(( ))          subgraph Roles         A --- RA[Jefe del área de administración]         B --- RB[Jefe del departamento de mantenimiento]         C --- RB         D --- RD[Personal de administración]         E --- RD         F --- RF[Personal del área de administración y Jefe del Departamento de Mantenimiento]         G --- RA         H --- RA         I --- RA         J --- RA         K --- RK[Jefe del área de administración y Personal del área de administración]         End1 --- RK         End2 --- RK     end         </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El área de administración envía un oficio al departamento de mantenimiento indicando que realizarán un control de la documentación.</li> <li>2. El departamento de mantenimiento recibe el oficio y los sella para luego entregarles su cargo.</li> <li>3. La fecha y hora es propuesta por el área de administración en acuerdo con el departamento de mantenimiento.</li> <li>4. El personal de administración se acercan al departamento de mantenimiento y según una guía de todos los archivos y documentos que debe tener el departamento y en las condiciones que deben estar van pidiendo al jefe del departamento quien debe entregarles los documentos solicitados.</li> <li>5. Después de realizado el control, el área de administración emite un informe del estado de la documentación donde indican posibles observaciones que deben ser levantadas en un plazo determinado.</li> <li>6. Este informe es emitido al departamento de mantenimiento y al Gerente.</li> </ol>	<p>Jefe del área de administración</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del área de administración y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Personal del área de administración y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del área de administración y Personal del área de administración</p> <p>Área de administración, Gerente y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

### 4.6.9 Proceso 9

HOJA DEL PROCESO DE "COMPRA DE UN BIEN"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Adquirir el bien o los bienes requeridos.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Logística.		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A[Comprarel bien]     A --&gt; B[Comunicar al departamento de mantenimiento]     B --&gt; C[Verificar la compra]     C --&gt; D{Bien conforme?}     D -- NO --&gt; E[Rechazar el bien]     D -- SI --&gt; F[Generar informe de entrega]     F --&gt; G[Firmar informe]     G --&gt; H[Enviar informe]     H --&gt; I[Recibir informe y firmar]     I --&gt; J[Archivar informe]     E --&gt; End1(( ))     J --&gt; End2(( ))     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El área de logística se encarga de comprar el bien según las especificaciones y en la cantidad mencionada de acuerdo al presupuesto.</li> <li>2. Cuando es comprado, la inspección del bien comprado está dada por el área de logística y por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>3. Si el bien no es conforme es devuelta y se adquiere otro.</li> <li>4. De lo contrario se entrega al departamento de mantenimiento mediante un informe de entrega firmado por el área de logística y el jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Área de Logística</p> <p style="text-align: center;">Área de Logística y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p style="text-align: center;">Área de Logística</p> <p style="text-align: center;">Área de Logística y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

### 4.6.10 Proceso 10

HOJA DEL PROCESO DE "CONTRATO DE TERCERO"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Contratar el servicio requerido.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Logística.		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El área de logística se encarga de contratar a la empresa especializada según las especificaciones y al presupuesto.</li> <li>2. Una vez contratada a la empresa, el área de logística emite un informe al departamento de mantenimiento indicando todos los datos de la empresa tercera contratada y los detalles.</li> <li>3. Este informe debe ser firmado por el área de logística y el jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ol>	<p>Área de Logística</p> <p>Área de Logística y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Área de Logística y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

### 4.6.11 Proceso 11

HOJA DEL PROCESO DE "INDUCCION Y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL "		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Trabajadores inducidos y capacitados en temas de seguridad industrial.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Seguridad Industrial.			
DIAGRAMA DE FLUJO		DESCRIPCIÓN	EJECUTOR
<pre> graph TD     subgraph "Área de Seguridad Industrial"         A1(( )) --&gt; B1[Enviar citación de inducción y/o capacitación]         B1 --&gt; C1[Inducir y/o capacitar]         C1 --&gt; D1[Entregar ficha de asistencia]         D1 --&gt; E1[Recoger y documentar]     end     subgraph "Trabajadores de Mantenimiento"         A2(( )) --&gt; B2[Recibir citación de inducción y/o capacitación]         B2 --&gt; C2[Asistir a la inducción y/o capacitación]         C2 --&gt; D2[Rellenar ficha de asistencia]         D2 --&gt; E2[Firmar]     end     E1 --&gt; F(( ))     E2 --&gt; F     </pre>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A todo el personal de mantenimiento, el área de seguridad industrial les cita para una capacitación o inducción a una determinada fecha, hora y lugar.</li> <li>2. El personal de seguridad industrial induce y luego capacita al personal de mantenimiento.</li> <li>3. Después de cada capacitación o inducción, el personal de mantenimiento debe rellenar una ficha de asistencia.</li> <li>4. Esta ficha de asistencia genera un registro con todos los datos del personal que asistió a la capacitación o inducción.</li> </ol>	<p>Área de Seguridad Industrial y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Área de Seguridad Industrial y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Área de Seguridad Industrial y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Área de Seguridad Industrial</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	

### 4.6.12 Proceso 12

HOJA DEL PROCESO DE "ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Entregar los equipos de protección personal a cada trabajador.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Seguridad Industrial.		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     subgraph "Área de Seguridad Industrial"         A((Inicio)) --&gt; B[Enviar citación para entregar epp]         B --&gt; C[Entregar epp]         C --&gt; D[Entregar ficha de recepción]         D --&gt; E[Recoger y documentar]     end     subgraph "Trabajadores de Mantenimiento"         F[Recibir citación de entrega de epp] --&gt; G[Ir al almacén]         G --&gt; C         H[Rellenar ficha de recepción] --&gt; D         I[Firmar] --&gt; E     end     B --&gt; F     G --&gt; C     H --&gt; D     I --&gt; E     E --&gt; J((Fin))     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A todo el personal que es contratado para el departamento de mantenimiento, el área de seguridad industrial les cita al almacén de equipos de protección personal.</li> <li>Según al área que ingresan (mecánica o electricidad), el área de seguridad industrial les entrega su respectivo equipo de protección personal.</li> <li>Después de recibir su equipo de protección personal, cada trabajador debe rellenar las fichas que se le indique.</li> <li>Cada ficha genera un registro para el área de seguridad industrial.</li> </ol>	<p>Área de Seguridad Industrial y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Área de Seguridad Industrial y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Área de Seguridad Industrial y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Área de Seguridad Industrial</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>
		<b>Aprobado por:</b>
		<b>FECHA:</b>

### 4.6.13 Proceso 13

<b>HOJA DEL PROCESO DE "CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL TRABAJO SEGURO"</b>		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Asegurar que los trabajos de mantenimiento se desarrollan con seguridad.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Seguridad Industrial.			
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A[Supervisar trabajos de mantenimiento]     A --&gt; B[Generar informe de la seguridad]     B --&gt; C[Enviar informe]     C --&gt; D[Recepcionar informe]     D --&gt; E{Informe observado?}     E -- SI --&gt; F[Levantar observaciones o recibir sanción]     E -- NO --&gt; G[Archivar informe]     F --&gt; End1(( ))     G --&gt; End2(( ))     </pre>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El área de seguridad industrial deberá supervisar los trabajos de mantenimiento según lo planeado por ellos.</li> <li>2. Cada vez que supervisan los trabajos de mantenimiento envían un informe al departamento de mantenimiento indicando el estado de la seguridad.</li> <li>3. Este informe debe ser archivado por el jefe de mantenimiento si el informe es positivo.</li> <li>4. Si en el informe hay observaciones deben ser levantadas o sancionadas según lo indicado por el área de seguridad industrial.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Área de seguridad industrial</p> <p style="text-align: center;">Área de seguridad industrial y Jefe de Departamento de Mantenimiento</p> <p style="text-align: center;">Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p style="text-align: center;">Área de seguridad industrial</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Re visado por:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	
		<b>Aprobado por:</b>	
		<b>FECHA:</b>	

### 4.6.14 Proceso 14

<b>HOJA DEL PROCESO DE "SELECCIÓN DE PERSONAL "</b>		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Tener el personal idóneo según los requerimientos para el departamento de mantenimiento.al a cada trabajador.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento y Área de Personal		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     subgraph "Jefe del Departamento de Mantenimiento"         A(( )) --&gt; B[Generar orden de requerimiento de personal]         B --&gt; C[Sacar copia]         C --&gt; D[Ambas enviar al jefe de personal]         D --&gt; E[Recepcionar y firmar informe]         E --&gt; F(( ))     end     subgraph "Jefe de Personal"         G[Recibir requerimientos] --&gt; H[Firmar ambas]         H --&gt; I[Entregar uno al jefe del dpto de mantenimiento]         I --&gt; J[Seleccionar personal]         J --&gt; K[Contratar personal]         K --&gt; L[Firmar y Enviar informe]         L --&gt; E     end     D --&gt; G     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe del departamento de mantenimiento genera una orden de requerimiento de personal indicando las características profesionales o técnicas que debe tener.</li> <li>2. Este requerimiento es enviada junto con una copia de la misma al Jefe de personal, quien sella y uno se queda con él y el otro con el departamento de mantenimiento.</li> <li>3. El jefe de personal se encarga de reclutar y seleccionar al personal requerido.</li> <li>4. Una vez contratado el personal, el jefe de personal emite un informe al departamento de mantenimiento adjuntando el contrato.</li> <li>5. Este informe debe ser firmado por el jefe de personal y el jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefe de Personal</p> <p>Jefe de Personal</p> <p>Jefe de Personal</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefe de Personal</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

### 4.6.15 Proceso 15

<b>HOJA DEL PROCESO DE "EJECUCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO"</b>		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Tener las maquinas 100 % operativas disminuyendo los mantenimientos correctivos.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento			
<u>DIAGRAMA DE FLUJO</u>		<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>EJECUTOR</u>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A[Generar OT preventivo que fue planeado]     A --&gt; B[Designar quienes realizarán la actividad de mantenimiento]     B --&gt; C[Comunicar quienes lo realizarán]     C --&gt; D[Recibir los detalles de las actividades a realizar]     D --&gt; E[Ejecutar las actividades]     E --&gt; F[Recibir los recursos]     B --&gt; G[Entregar los recursos]     F --&gt; H[Cerrar la orden de trabajo generada]     G --&gt; H     H --&gt; End(( ))     </pre>		<p>1. Según los planes y programas aprobados por el gerente, estos son ejecutados.</p> <p>2. Para ejecutar el mantenimiento preventivo, el jefe del departamento designa las funciones que deben cumplir el personal y les brinda los recursos según lo planeado.</p> <p>3. Cada Orden de trabajo de mantenimiento preventivo cerrado es la prueba de que se ha cumplido con los trabajos planeados.</p>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Trabajadores de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Re visado por:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>FECHA:</b>	



4.6.16 Proceso 16

HOJA DEL PROCESO DE "INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Asegurar el buen funcionamiento de las herramientas.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento			
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>	
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Utilizar[Utilizar check list]     Utilizar --&gt; Inspeccionar[Inspeccionar herramientas usadas]     Inspeccionar --&gt; Generar[Generar informe de inspección]     Generar --&gt; Firmar[Firmar informe]     Firmar --&gt; Entregar[Entregar informe para firma]     Entregar --&gt; Archivar[Archivar informe]     Archivar --&gt; End((( )))     Recibir[Recibir informe] --&gt; Revisar[Revisar y firmar]     Revisar --&gt; Entregar     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todas las herramientas deben estar registradas con su respectivo código.</li> <li>2. Las herramientas que están siendo utilizadas son inspeccionadas mediante un check list.</li> <li>3. Esta inspección es realizada según lo planeado por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>4. Después de llevado a cabo la inspección, el jefe del departamento de mantenimiento realiza un informe de la inspección donde especifica el estado de las herramientas.</li> <li>5. Este informe es firmado por el jefe del departamento de mantenimiento y el jefe de campo del área de mecánica o electricidad.</li> <li>6. Este informe es archivado para un futuro control por administración o gerencia.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefes de campo del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>	
<b>Elaborado por:</b>		<b>Re visado por:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

4.6.17 Proceso 17

HOJA DEL PROCESO DE "CONTROL DE INVENTARIO (MATERIALES Y REPUESTOS)"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Controlar el inventario para no carecer de materiales, repuestos o herramientas necesarias provocando paradas en la planta.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento		
DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	EJECUTOR
<p><b>CONTROL DE INVENTARIO (MATERIALES Y REPUESTOS)</b> Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <pre> graph TD     Start(( )) --&gt; D1{Hay salida de material?}     D1 -- SI --&gt; A1[Registrar en el formato de control de inventario]     A1 --&gt; A2[Firmar registro]     D1 -- NO --&gt; D2{Llegó al lote mínimo?}     D2 -- SI --&gt; A3[Generar solicitud de compra]     A3 --&gt; A4[Rellenar solicitud de compra]     A4 --&gt; A5[Enviar solicitud de compra]     D2 -- NO --&gt; D1     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cada entrada o salida de material o repuesto debe ser registrada según el formato de control de inventarios.</li> <li>El formato debe ser rellenado.</li> <li>Cada material y repuesto tiene su lote mínimo que se debe tener en el almacén.</li> <li>Cuando llega al lote mínimo o punto de reorden se realiza la solicitud de compra.</li> <li>Cada registro en el formato de control de inventario debe ser firmado por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>	<b>Re visado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

### 4.6.18 Proceso 18

HOJA DEL PROCESO DE "CONTROL DE PERSONAL"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Controlar las horas hombres empleadas en trabajos de mantenimiento.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; A[Controlar horas]     A --&gt; B[Generar informe]     B --&gt; C[Indicar los puntos importantes]     C --&gt; D[Firmar y emitir a los jefes de campo]     D --&gt; E[Archivar informe]     E --&gt; End((( )))     D --&gt; F[Recibir informe]     F --&gt; G[Revisar informe y firmar]     G --&gt; E     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Según los reportes de trabajo, mensualmente el jefe del departamento de mantenimiento debe controlar las horas extras, horas muertas y horas totales de trabajo por cada trabajador.</li> <li>El jefe del departamento de mantenimiento realiza un informe indicando los puntos anteriores por cada trabajador.</li> <li>Este informe es firmado por los jefes de campo y por el jefe del departamento de mantenimiento.</li> <li>Este informe es archivado para futuras supervisiones de administración y gerencia.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefes de campo del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
FECHA:		FECHA:

4.6.19 Proceso 19

HOJA DEL PROCESO DE "EVALUACIÓN DE TERCEROS"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1
<b>OBJETIVO:</b> Controlar el trabajo de las empresas proveedoras de servicio.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento		
<b>DIAGRAMA DE FLUJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EJECUTOR</b>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; S1[Supervisar los trabajos de terceros]     S1 --&gt; S2[Firmar la OT]     S2 --&gt; S3[Generar informe de supervisión]     S3 --&gt; S4[Realizar informe y firmar]     S4 --&gt; S5[Enviar informe para firma]     S5 --&gt; S6[Recibir informe, revisar y firmar]     S6 --&gt; S7[Archivar informe]     S7 --&gt; End((( )))     </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Según el contrato de la empresa tercera, el jefe del departamento de mantenimiento debe supervisar y evaluar el trabajo realizado por ellos.</li> <li>Mediante una guía de evaluación supervisa los trabajos.</li> <li>La orden de trabajo que se genera tiene como estado TERCERIZADO.</li> <li>Cuando es ejecutado el mantenimiento, el jefe del área de preservado, secado o clasificado y empaquetado debe evaluar el trabajo según el funcionamiento de la máquina y si está todo bien debe firmar la orden de trabajo.</li> <li>La orden de trabajo también es firmada por el jefe del departamento de mantenimiento y por el encargado de la empresa tercera.</li> <li>El jefe del departamento de mantenimiento genera un informe de evaluación de la empresa tercera firmada por él, el encargado de la empresa tercera y por el jefe de preservado, secado o clasificado y empaquetado.</li> <li>El informe debe ser archivada para futuras supervisiones de administración y gerencia.</li> </ol>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefes de las áreas de producción y Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefes de las áreas de producción, Jefe del Departamento de Mantenimiento y Representante de la empresa tercera</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>

4.6.20 Proceso 20

HOJA DEL PROCESO DE "EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE PLANES Y PROGRAMAS"		Fecha de vigencia: Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Evaluar el cumplimiento de los planes y programas.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento			
<p align="center"><b>DIAGRAMA DE FLUJO</b></p> <pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Evaluar[Evaluar planes y programas ejecutados]     Evaluar --&gt; Generar[Generar informe de evaluación]     Generar --&gt; Realizar[Realizar informe con los indicadores]     Realizar --&gt; Firmar[Firmar y enviar para firma]     Realizar --&gt; Archivar[Archivar informe]     Firmar --&gt; Recepcionar[Recepcionar informe]     Recepcionar --&gt; Revisar[Revisar y firmar]     Revisar --&gt; Archivar     Archivar --&gt; End(( ))     </pre>		<p align="center"><b>DESCRIPCIÓN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mensualmente según los planes y programas de mantenimiento ejecutados, el jefe del departamento de mantenimiento evalúa su cumplimiento.</li> <li>Las evaluaciones que debe realizar es para indicar lo siguiente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Proporción del trabajo de mantenimiento efectuada empleando tiempo extra.</li> <li>o Trabajos pendientes o atrasados.</li> <li>o Porcentaje del mantenimiento de emergencia en relación al mantenimiento planeado.</li> <li>o Porcentaje de trabajos de reparación originados como resultado de inspección de MP.</li> </ul> </li> <li>Después de evaluar, genera un informe indicando el estado del cumplimiento de los planes y programas según lo indicado anteriormente.</li> <li>Este informe es firmado por él y los jefes de campo.</li> <li>El informe debe ser archivada para futuras supervisiones de administración y gerencia.</li> </ol>	<p align="center"><b>EJECUTOR</b></p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Jefes de campo del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	

4.6.21 Proceso 21

<b>HOJA DEL PROCESO DE "MEJORA CONTINUA"</b>		Fecha de vigencia:	
		Página: 1 de 1	
<b>OBJETIVO:</b> Asegurar la mejora continua en el departamento de mantenimiento.		<b>ALCANCE:</b> Esta Hoja de Proceso aplica al Departamento de Mantenimiento.	
<b>ÁREAS INVOLUCRADAS:</b> Departamento de Mantenimiento			
<u>DIAGRAMA DE FLUJO</u>		<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>EJECUTOR</u>
<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; Plan[Realizar planes de acción]     Plan --&gt; Execute[Ejecutar planes de acción]     Plan --&gt; Report[Realizar informe con los indicadores]     Execute --&gt; Report     Report --&gt; End(( ))     Report -.-&gt; Informe[Informe]             </pre>		<p>1. El jefe del departamento de mantenimiento realiza un plan de acción frente a mejoras según las observaciones del gerente.</p> <p>2. El plan de acción es ejecutada con participación de todos los trabajadores del departamento.</p> <p>3. Después de ser implementada este plan de mejora, se obtiene resultados que deben ser medidos y mostrados mediante los indicadores.</p>	<p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento y Trabajadores de Mantenimiento</p> <p>Jefe del Departamento de Mantenimiento</p>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	

## **4.7 ELEMENTOS DE SALIDA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

Los elementos de salida del Sistema se consideran de dos tipos: las salidas de cada proceso y las salidas generales de todo el sistema. A continuación se indicaran dichas salidas.

### **4.7.1 Salidas de cada proceso**

#### **1. Proceso de evaluación y aprobación de planes y programas de mantenimiento**

- **Salidas**

Planes y programas de mantenimiento listos para ser ejecutados

#### **2. Proceso de control de las operaciones de mantenimiento**

- **Salidas**

Informes para el control de las operaciones de mantenimiento.

#### **3. Proceso de generación de la orden de trabajo -**

##### **Actividades para la OT de Mantenimiento Correctivo**

- **Salidas**

Orden de trabajo cerrada. Maquinaria mantenida.

#### **4. Proceso de generación de la orden de trabajo -**

##### **Actividades para la OT de Mantenimiento Preventivo**

- **Salidas**

Orden de trabajo cerrada. Maquinaria mantenida.

**5. Proceso de generación del reporte de trabajo**

- **Salidas**

Reporte de trabajo cerrado.

**6. Proceso de registro del trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina.**

- **Salidas**

Trabajo de mantenimiento registrado en el historial de la máquina.

**7. Proceso de requerimiento**

- **Salidas**

Requerimiento enviado a logística.

**8. Proceso de control de la documentación**

- **Salidas**

Informe del estado de la documentación.

**9. Proceso de compra (especificaciones y requerimientos de bienes)**

- **Salidas**

Bien o bienes comprados

**10. Proceso de contrato del servicio.**

- **Salidas**

Servicio contratado.



## **11. Proceso de inducción y capacitación**

- **Salidas**

Registro del Personal inducido y capacitado en temas de seguridad industrial

## **12. Proceso de entrega de equipos de protección personal**

- **Salidas**

Registro del Personal con equipos de protección personal

## **13. Proceso de control y seguimiento**

- **Salidas**

Informe del estado de la seguridad en los trabajos de mantenimiento.

## **14. Proceso de selección personal**

- **Salidas**

Contrato del personal requerido

## **15. Proceso de ejecución de las estrategias de mantenimiento**

- **Salidas**

Máquinas mantenidas.

## **16. Proceso de inspección de herramientas**

- **Salidas**

Informe del estado de las herramientas.

## **17. Proceso de control de inventario (materiales y repuestos)**

- **Salidas**

Registro del control de inventario.

#### **18. Proceso de control de personal**

- **Salidas**

Informe del estado del personal.

#### **19. Proceso de evaluación de terceros**

- **Salidas**

Informe de evaluación de terceros

#### **20. Proceso de evaluación del cumplimiento de planes y programas**

- **Salidas**

Informe del estado de cumplimiento de planes y programas.

#### **21. Proceso de mejora continua**

- **Salidas**

Indicadores de Gestión

#### **4.7.2 Salidas Generales del Sistema**

Como salida general del sistema son las máquinas y equipos en operación, además de los documentos controlados y completos.

#### **4.8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación realizada plasmados en el sistema de gestión del mantenimiento de la maderera DGP S.A.C. y los obtenidos por otros investigadores que figuran en los antecedentes de la investigación podemos confrontarlos académicamente y expresar los siguiente: respecto a la investigación realizada por Guillermo Alfonso Villamil Cabezas, en la Universidad de la Sabana, Cundinamarca, Colombia, titulada: “Diseño de un Sistema de Mantenimiento para el área de producción de Pasteurizadora Picos del Siguara Ltda.”, en la que llegó a la conclusión de que: a pesar de los avances existentes en las teorías, técnicas y tecnologías utilizadas en mantenimiento es claro el rezago existente en la empresa, donde el mantenimiento correctivo es el más utilizado y donde hay varios puntos débiles por mejorar. La propuesta contiene una serie de herramientas que son acordes con el tamaño y evolución de la empresa, y son el primer paso para desarrollos posteriores. El proyecto realizado proporciona elementos fundamentales para llevar a cabo una correcta administración del mantenimiento en la organización y promueve el uso de herramientas de gestión, planeación y control que contribuyen al logro de los objetivos de la empresa, en nuestro caso sucede algo semejante puesto que a pesar de que existen herramientas de gestión nuevas y versátiles no se hacen uso de ellas, una de ellas es la que se propone en la investigación realizada la que estamos seguros contribuirá a mejorar el desempeño global de la empresa.

Con relación a la investigación presentada por Ana Carolina de la Cruz Ajoy, titulada: “Diseño de un Sistema de Mantenimiento preventivo para el área de envasado de polvo detergente” en la que concluyo, que: en el área de

envasado de polvo detergente está implementando un programa de mantenimiento productivo total, por lo cual existen herramientas que respalde la gestión de la mejora continua; se evidencia optimización de los recursos dando mayor vida útil a los equipos y aumentando la eficiencia operacional. Al tener un mantenimiento preventivo planificado se determina con claridad los recursos que se necesitan en mantenimiento para garantizar la confiabilidad en el área de envasado, además de tener información de los equipos por medio de los estándares y especificaciones de los trabajos. En nuestro caso se espera que los resultados de la implementación sean similares a los expresados, en esta experiencia, porque lo que se proponen en nuestra investigación es la antesala del mantenimiento productivo total.

Enzo Jair Donayre Velasco, desarrolló la tesis titulada: “Propuesta de Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento para una empresa de servicios de elevación de Lima”, concluyendo en que: debido a que la solución planteada aún no se ha puesto en práctica, no es posible generar conclusiones cuantitativas que demuestren la efectividad de los registros, documentos y procedimientos propuestos. Los documentos y procedimientos desarrollados tienen por objetivo no sólo documentar y registrar la manera de cómo acciona la empresa en cuanto al mantenimiento sino también la de estandarizar dichos procedimientos. Esta situación es semejante a la nuestra en el sentido que cuando se pueda implementar veremos los resultados positivos que se producirán, la investigación contiene la propuesta de lo que consideramos se debe hacer e implementar.

Mario Alvites García, desarrolló la investigación titulada: “Propuesta de un Sistema de Gestión de Mantenimiento en una empresa productora de alimentos de consumo masivo”, en que indica que: el no existir un ambiente apropiado en el área de mantenimiento hace que las labores de mantenimiento no sean eficientes, se producen pérdidas de tiempo por búsqueda de herramientas, repuestos o simplemente porque no se supo donde se puso alguna piezas del equipo en mantenimiento, estas demoras hacen que las horas perdidas por maquina parada y mano de obra muerta se incrementen y de la misma manera se generan pérdidas en la producción. Para evitar que se siga generando ineficiencias en el mantenimiento de máquinas y equipos se debe organizar el área y el ambiente de trabajo, para esto se recurre a la implementación de las 5S, filosofía que permite organizar el ambiente de trabajo, mejorar el clima laboral, aumentar la eficiencia y efectividad de la labor del mantenimiento y facilitar el incremento de la productividad del área de producción de postres y refrescos. La falta de procedimientos para mantenimiento y calibración de los equipos generan desorden en los trabajos los cuales aumentan los tiempos de parada de máquina y un mal seguimiento de la vida de las máquinas, no permitiendo que se realice una adecuada gestión de mantenimiento para las máquinas. Las conclusiones a las que se arribaron son muy importantes en el sentido en que la efectividad se hará realidad y se solidificará en cuanto se haga uso de otras herramientas de gestión, que complementen lo esbozado en el sistema de gestión de mantenimiento propuesto.

Guillermo Percy González Gamarra, desarrolló, la tesis titulada: “Implantación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento de la maquinaria de

la línea PET de la Planta Embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa, en la que concluyo que: la implantación del sistema de gestión de mantenimiento logró disminuir las paradas por mes de la maquinaria de la línea PET de la planta embotelladora Oriental S.A.C (EMBOSAC) – Pucallpa. Con el resultado de la investigación realizada esperamos como uno de los resultados el que se logró con la investigación realizada por Gamarra.

## CONCLUSIONES

- a) Como resultado de la investigación se diseñó un sistema de mantenimiento para la MADERERA DGP S.A.C. LORETO.
- b) Se identificaron como componentes de ingreso: mano de obra, Herramientas, Repuestos, Materiales y Equipos, Administración, y como elementos de salida del sistema de gestión del mantenimiento a: Planes y programas de mantenimiento listos para ser ejecutados, Informes para el control de las operaciones de mantenimiento, orden de trabajo cerrada, maquinaria mantenida, orden de trabajo cerrada. Trabajo de mantenimiento registrado en el historial de la máquina, requerimiento enviado a logística, informe del estado de la documentación, bien o bienes comprados, servicio contratado, registro del personal inducido y capacitado en temas de seguridad industrial, registro del personal con equipos de protección personal, informe del estado de la seguridad en los trabajos de mantenimiento, contrato del personal requerido máquinas mantenidas, informe del estado de las herramientas, registro del control de inventario, informe del estado del personal, informe de evaluación de terceros, informe del estado de cumplimiento de planes y programas, y por último indicadores de gestión.
- c) Se identificaron los procesos, las actividades y las interrelaciones del sistema de mantenimiento, apropiados para el diseño del sistema de mantenimiento.

- d) Se identificaron y determinaron los indicadores de los procesos del sistema de mantenimiento, clasificándose en tres tipos: los de administración del mantenimiento, los de eficacia del mantenimiento y los de costos del mantenimiento. Además se identificaron indicadores según los procesos: proceso de evaluación y aprobación de planes y programas de mantenimiento, proceso de generación de la orden de trabajo - actividades para la ot de mantenimiento correctivo, proceso de generación de la orden de trabajo - actividades para la OT de mantenimiento preventivo, proceso de generación del reporte de trabajo, proceso de registro del trabajo de mantenimiento en el historial de la máquina, proceso de requerimiento, proceso de control de la documentación, proceso de compra (especificaciones y requerimientos de bienes), proceso de contrato del servicio, proceso de inducción y capacitación, proceso de entrega de equipos de protección personal, proceso de control y seguimiento, proceso de selección personal, proceso de ejecución de las estrategias de mantenimiento, proceso de inspección de herramientas, proceso de control de inventario (materiales y repuestos), proceso de control de personal, proceso de evaluación de terceros, proceso de evaluación del cumplimiento de planes y programas, proceso de mejora continua.
- e) Se documentaron los procesos del sistema de mantenimiento identificándose 21 procesos en los que se consignó la siguiente información: fecha de vigencia, objetivo, alcance, áreas involucradas, es diagrama de flujo, su descripción y los ejecutores.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se implemente el sistema de gestión de mantenimiento, que es fruto de la investigación realizada, consideramos que el despliegue del mismo contribuirá a mejorar el desempeño de la Maderera DGP S.A.C., lo que podremos evidenciarlo en la medición de sus indicadores.
- Que se diseñe un sistema de gestión fundamentado en el uso de indicadores, porque solo así podremos saber en qué nivel nos encontramos, recordando que, solo se puede gestionar aquello que se puede medir.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcalde San Miguel, Pablo. Calidad. 2da. Ed. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.; 2010.
2. Álvarez Corrales, D. F. Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para la fábrica Plastiazuay. Repositorio digital. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. 2009.
3. Atehortúa Hurtado, F. A. et all. Sistema de Gestión Integral. Una sola gestión, un solo equipo. 1ra. Ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 2008.
4. Bernal Torres, C. A. Metodología de la Investigación. 3ra. Ed. Colombia: Pearson Educación; 2010.
5. García Garrido, S. Ingeniería de Mantenimiento – Manual Práctico para la Gestión Eficaz del Mantenimiento. Madrid: Renove Tecnología S.L. 2009 – 2012
6. González F., F. J. Auditoria del Mantenimiento e Indicadores de Gestión. 2da Ed. Madrid. Fundación Confemetal; 2014.
7. Hernández Sampieri, R., et all. Metodología de la Investigación. 5ta Ed. México D.F: Mc Graw – Hill / Interamericana Editores. 2010.
8. Martínez Martínez, A., Cegarra Navarro, J. G. Gestión por procesos de negocio. 1ra. Ed. Madrid: Ecobook – Editorial del Economista; 2014.
9. Mora Gutiérrez, L. A. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. 1ra. Ed. México D.F: Alfaomega Grupo Editor; 2009.
10. Pérez Fernández de Velasco, J. A. Gestión por procesos. 4ta. Ed. Madrid: Esic Editorial; 2010.

11. Rivera Rubio, E. M. Sistema de Gestión del Mantenimiento Industrial. Lima; 2011.
12. Salih O. Duffuaa, et all. Sistemas de Mantenimiento. 1ra Ed. México D.F: Limusa; 2000.
13. Vergara Schmalbach, J. C.; Fontalvo Herrera, T. J. La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001:2008. 1ra. Ed. España: Eumed – Universidad de Málaga; 2010.
14. Escuela Superior de Administración Pública – ESAP. Cartillas de administración pública. Diseño, manejo, interpretación y seguimiento de indicadores de gestión. Versión 1. Bogotá: 2009.

# **ANEXOS**















