

**ESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA LA  
EMPRESA “INDUSTRIA DE MOLDES G.S. S.A.S”**

**JESSICA KATHERINE BARRERO BUITRAGO  
MIRIAM XIMENA BUITRAGO ACOSTA**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
EXTENSIÓN SOACHA  
CUNDINAMARCA**

**2017**

**ESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PARA LA  
EMPRESA “INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S.”**

**JESSICA KATHERINE BARRERO BUITRAGO  
MIRIAM XIMENA BUITRAGO ACOSTA**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Director: Mg. Ing. Carlos Augusto Bermúdez Figueroa**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
EXTENSIÓN SOACHA  
CUNDINAMARCA**

**2017**

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo estructurar el departamento de mantenimiento en la empresa "INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S para disminuir las fallas continuas que presenta la maquinaria en el momento de llevar a cabo el proceso productivo, ocasionando retrasos en la producción y, por consiguiente, en la entrega al cliente.

Una forma de minimizar las fallas constantes en la maquinaria es aplicando el plan de mantenimiento preventivo en las fechas establecidas, obteniendo como resultado la disminución en el porcentaje de fallas semestrales en un 30% y los costos en un 17% anual. Con lo anterior se puede demostrar las ventajas que tiene el mantenimiento preventivo en cuanto a costos con relación al mantenimiento correctivo, reducción importante del riesgo por fallas, probabilidad de paros imprevistos, mejor control y planeación sobre el propio mantenimiento, mejorando la vida útil duración de las máquinas, equipos e instalaciones, entre otras.

En esta investigación se estructuró el departamento de mantenimiento de acuerdo al proceso administrativo, por otro lado, se elaboró el plan de mantenimiento preventivo que se debe aplicar con el fin de disminuir las fallas en las máquinas y optimizar los recursos de la organización, en dicho manual se realizó el inventario de maquinaria, codificación, presupuestos, estado de producción y venta, estado de resultados, costos, índices de mantenimiento y la programación de la capacitación que deben tener los trabajadores para generar conocimiento y lograr un mejoramiento continuo en la empresa.

Lo dicho anteriormente debe permitir mejorar la mantenibilidad, confiabilidad, disponibilidad y seguridad dentro de la organización; a lo largo de implementación del departamento de mantenimiento se debe tener un control del mismo, con el fin de conocer su viabilidad y el mejoramiento que ha tenido dentro de la organización. Así mismo evaluar y analizar los resultados de cada colaborador al desarrollar las actividades de mantenimiento, teniendo en cuenta las funciones asignadas, los objetivos a cumplir, y las capacitaciones recibidas durante la estructuración del departamento.

**Palabras clave:** Departamento, mantenimiento, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, maquinaria, equipo, plan, manual, administración, mejora continua, capacitación, repuesto, codificación, inventario, presupuesto, costo, investigación, diagnostico, diagrama de flujo, indicadores.

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	11
2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	12
3	JUSTIFICACIÓN .....	13
4	OBJETIVOS .....	14
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	14
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
5	MARCO REFERENCIAL .....	15
5.1	ANTECEDENTES .....	15
5.2	MARCO LEGAL O NORMATIVO .....	16
5.2.1	Normativa Básica:.....	16
5.3	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	19
5.3.1	¿Qué es el Mantenimiento? .....	19
5.3.2	Plan de mantenimiento preventivo .....	20
5.3.3	Tipos de mantenimiento.....	21
5.4	COSTOS DEL MANTENIMIENTO .....	22
6	MARCO METODOLÓGICO .....	24
6.1	DIAGNÓSTICO .....	24
6.2	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	25
6.2.1	Misión .....	25
6.2.2	Visión.....	25
6.3	INSTALACIONES Y PROCESO PRODUCTIVO .....	35
6.4	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO .....	36
6.5	CICLO DEMING .....	37
6.6	ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO .....	38
6.6.1	Misión .....	38
6.6.2	Visión.....	38
6.7	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	45
6.7.1	Inventario de máquinas y equipos.....	46
6.7.2	Codificación de máquinas y equipos .....	51
6.7.3	Hojas de vida de las máquinas.....	54

6.7.4	Registro Histórico de mantenimiento correctivo .....	54
6.7.5	Listas de repuestos .....	54
6.8	DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO.....	55
6.9	COSTOS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO .....	56
6.9.1	Costos por centro .....	56
6.9.2	Costos por equipos .....	56
6.9.3	Presupuesto de operación.....	56
6.9.4	Presupuesto de capital.....	58
6.9.5	Estado de costos de producción y venta .....	59
6.9.6	Estado de resultados.....	60
6.10	ÍNDICES E INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	62
6.10.1	Índices de disponibilidad.....	62
6.10.2	Indicadores de gestión de órdenes de trabajo.....	63
6.10.3	Índices de costo .....	64
6.10.4	Índice de mantenimiento programado .....	65
6.10.5	Índices de proporción de tipo de mantenimiento .....	66
6.11	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN .....	67
6.11.1	Programa de capacitación basado en competencias laborales .....	67
6.11.2	Metodología a utilizar .....	68
6.11.3	Identificación de necesidades.....	68
6.11.4	Clasificación y jerarquización de las necesidades de capacitación .....	69
6.11.6	Elaboración del programa .....	70
6.11.7	Ejecución .....	72
6.11.8	Evaluación de resultados.....	72
6.11.9	Seguimiento del proceso de capacitación.....	73
6.11.10	Proceso de mejora continua.....	75
6.12	PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S. ....	76
7	RESULTADOS .....	93
7.1	FUENTES DE INVESTIGACIÓN.....	93
7.1.1	Investigación primaria.....	93
7.1.2	Investigación secundaria.....	94

<b>7.2</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA</b> .....	<b>94</b>
<b>7.3</b>	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b> .....	<b>95</b>
7.3.1	Inventario .....	95
7.3.2	Codificación de máquinas y equipos .....	95
7.3.3	Hojas de vida .....	95
7.3.4	Lista de repuesto .....	95
7.3.5	Registro Histórico .....	96
7.3.6	Costos por centro .....	96
7.3.7	Costos por equipo .....	97
7.3.8	Costos de mantenimiento .....	97
7.3.9	Diagramas de flujo .....	98
7.3.10	Índices e indicadores de mantenimiento preventivo .....	98
7.3.11	Programa de capacitación .....	99
7.3.12	Programación del mantenimiento preventivo .....	99
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>100</b>
<b>9</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>101</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>102</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Relación entre los objetivos, proceso de producción y el mantenimiento que tiene la empresa .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2. Organigrama Empresa “INDUSTRIA DE MOLDES G.S. S.A.S.”.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 3. Diagrama de flujo de proceso.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 4. Ciclo DEMING.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 5. Estructura del código de los equipos .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 6. Diagrama de flujo de mantenimiento .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 7. Proceso de desarrollo de la capacitación .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 8. Proceso de mejora continua .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 9. Representación estadística .....</b>	<b>94</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1. Matriz DOFA.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 2. Etapas de la administración en la empresa .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 3. Etapas de la administración en el departamento de mantenimiento</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 4. Inventario de maquinaria y equipo.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 5. Codificación de máquinas y equipos .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 6. Presupuesto de Operación .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 7. Presupuesto de Capital.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 8. Estado de costos de producción y venta .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 9. Estado de resultados .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 10. Tabla de costos .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 11. Programación del mantenimiento diario.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 12. Programación del mantenimiento semanal .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 13. Programación mensual del mantenimiento .....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 14. Programación semestral del mantenimiento.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 15. Programación del mantenimiento Anual .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 16. Problemas relevantes .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 17. Registro de fallas .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 18. Costos de Mantenimiento .....</b>	<b>99</b>

## LISTA DE INSTRUCTIVOS

<b>INSTRUCTIVO 1. CENTRO DE MECANIZADO .....</b>	<b>78</b>
<b>INSTRUCTIVO 2. RECTIFICADORA .....</b>	<b>79</b>
<b>INSTRUCTIVO 3. EROSIONADORA .....</b>	<b>80</b>
<b>INSTRUCTIVO 4. AFILADORA.....</b>	<b>81</b>
<b>INSTRUCTIVO 5. TORNO.....</b>	<b>81</b>
<b>INSTRUCTIVO 6. FRESADORA .....</b>	<b>82</b>
<b>INSTRUCTIVO 7. TALADRO VERTICAL .....</b>	<b>84</b>
<b>INSTRUCTIVO 8. PRENSA HIDRÁULICA.....</b>	<b>85</b>
<b>INSTRUCTIVO 9. COMPRESOR .....</b>	<b>86</b>
<b>INSTRUCTIVO 10. ESMERIL.....</b>	<b>88</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Hojas de Vida .....</b>	<b>105</b>
<b>Anexo 2. Lista de repuestos .....</b>	<b>127</b>
<b>Anexo 3. Plan de Capacitación .....</b>	<b>149</b>
<b>Anexo 4. Costos por centro .....</b>	<b>161</b>
<b>Anexo 5. Costos por equipo .....</b>	<b>173</b>
<b>Anexo 6.Registro histórico de mantenimiento correctivo .....</b>	<b>185</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los diferentes procesos productivos que desarrollan las organizaciones tienen como objetivo generar productos con estándares de calidad altos, lo cual les permite ser competitivos y reconocidos en el mercado ofreciendo un servicio al cliente adecuado. De igual forma, las empresas suelen contar con un alto número de maquinarias y equipos, donde la falla en alguno de ellos en un medio altamente competitivo podría conllevar a un impacto negativo generando una afectación de manera significativa en la producción y en la imagen de las mismas.

Un alto número de empresas presentan inconvenientes con las maquinarias utilizadas en su línea producción, uno de los factores que intervienen es la falta de mantenimiento preventivo para el buen funcionamiento de las mismas, el cual conlleva a que la maquinaria interrumpa su operación con mucha frecuencia, alterando considerablemente la productividad. En muchas ocasiones generando, cuellos de botella, inconformidad en el producto en proceso, personal desmotivado, desperdicio de materiales y precios altos en las reparaciones, afectando de tal manera la eficiencia, los costos, la calidad y la confiabilidad.

La estructuración del departamento de mantenimiento en la empresa Industria de Moldes GS S.A.S tiene como objetivo disminuir las averías en las maquinarias y equipos, lo cual es el factor principal para la generación de cuellos de botella y retrasos que se presentan durante el proceso de producción. De esta manera, se reducirán los costos de por mano de obra y materiales debido al trabajo de optimización de las operaciones dentro de la organización.

## **2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Actualmente, las maquinarias utilizadas en las empresas para llevar a cabo sus procesos productivos presentan fallos continuos, uno de los principales factores es la falta de mantenimiento preventivo, el cual es clave, ya que permite el buen funcionamiento de las mismas.

Sin un adecuado mantenimiento la maquinaria interrumpe su operación con mucha frecuencia, alterando considerablemente los programas de producción y generando retrasos en las entregas de los productos terminados. En muchas ocasiones, se provoca un incremento en la cantidad de material en proceso, lo que implica: mayor espacio utilizado, inversión inmovilizada, problemas de calidad en el producto acumulado, desperdicio de materiales y altos costos en las reparaciones.

La empresa Industria de Moldes GS S.A.S cuenta con variedad de maquinarias las cuales están presentando fallos continuos en sus procesos productivos, lo que está generando retrasos e incremento de costos de producción. En muchos casos los problemas se presentan cuando no se aplica un correcto mantenimiento preventivo, esto se debe a la toma de decisiones apresuradas, con el fin de poner en funcionamiento la maquina lo más rápido posible. Por ello, es conveniente la aplicación del mismo, para tener un mejor uso de los equipos, incrementando su vida útil, de tal modo que se pueda generar en determinado tiempo una mejora significativa en las finanzas de organización.

### 3 JUSTIFICACIÓN

En los diferentes procesos productivos que desarrollan las empresas tienen como fin generar productos de alta calidad, lo cual les permite tener un impacto en el mercado significativo, y así mismo mejorar su servicio al cliente cumpliendo con las órdenes de pedidos que se realizan. Además, suelen contar con un alto número de equipos y la falla en alguno de ellos en un ambiente altamente competitivo podría conllevar a una afectación significativa en la producción.

Un sistema de mantenimiento preventivo ayuda a mejorar los tiempos y reducir los costos en las actividades u operaciones desarrolladas por la organización, buscando así un eficiente manejo de los recursos. La mejora de la productividad, la maximización del ciclo de vida de las maquinarias, la minimización del costo total, la correcta identificación de problemas y las mejoras continuas son factores importantes para tener en cuenta en un trabajo adecuadamente planeado o en una buena gestión empresarial aplicando los conocimientos necesarios y con un criterio sostenible que les brinde ventajas competitivas. Este permite dar solución a los diferentes inconvenientes que se puedan generar en el proceso productivo, puesto que con su aplicación se reducen las averías que se presenten, los atrasos en las órdenes, desperdicios generados por daños, entre otros.

Con el desarrollo de este proyecto se puede observar el diseño de un manual de mantenimiento preventivo para la empresa “INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S.” ubicada en la ciudad de Bogotá, permitiendo así la disminución de averías, una mejora considerable del servicio al cliente y un progreso en la gestión administrativa, económica y financiera en la organización.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la disminución de averías en las maquinarias.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 4.2.1** Realizar un diagnóstico general de la empresa para determinar las etapas del proceso administrativo y la planeación estratégica del departamento de mantenimiento.
- 4.2.2** Estructurar el departamento de mantenimiento con su respectivo proceso administrativo
- 4.2.3** Determinar los pasos para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo por medio de un manual.
- 4.2.4** Capacitar al personal para la aplicación del plan de mantenimiento preventivo.
- 4.2.5** Realizar un análisis de costos de la estructuración y aplicación del mantenimiento preventivo para verificar la viabilidad de dicho plan.

## 5 MARCO REFERENCIAL

### 5.1 ANTECEDENTES

El mantenimiento preventivo tiene como función optimizar el funcionamiento de las maquinarias y equipos, su aplicación permite tener confiabilidad, eficiencia y disponibilidad de las maquinas en todo el proceso productivo, según la historia del mantenimiento tuvo un desarrollo significativo a lo largo de los años por medio del desarrollo de la gestión administrativa, económica y financiera de producción operaciones regional y local identificando, diseñando y aplicando sistemas y modelos de gestión administrativa y financiera que optimicen la utilización de recursos y se encuentren acordes a las realidades nacionales, regionales y locales.

En el año 2002 el mantenimiento preventivo no sólo se desarrollaba en departamentos específicos, sino que también, en toda la empresa, desde sus gerentes y administradores hasta la persona que hace la operación más simple.

A principios del siglo XX, la investigación desarrollada por el científico Frederic w. Taylor cambio las malas aplicaciones que se crearon en las industrias, en si investigación titulada “Diseño e Implantación del Programa de Mantenimiento “BETICO””, en el año 1992, dice que a partir de sus observaciones empíricas llegó a diseñar métodos de trabajo donde la persona y la máquina eran una sola entidad, una unidad inspirada por un salario atractivo para operar la máquina de acuerdo con las instrucciones requeridas”.

Según una investigación realizada por Yajaira Briceño, Maribel Colina y Ana Espinoza, llamada “Manual de mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares de la Planta de Vapor T-6 de la empresa Maraven S.A.” en el año 1995 determinan que el mantenimiento es de vital importancia para que toda empresa establezca mecanismos para conservar y mantener los equipos dentro de las condiciones necesarias para evitar paradas o fallas incipientes en equipos e instalaciones de la empresa, todo esto representa un elemento clave para maximizar la calidad y minimizar los costos. También se destaca que el mantenimiento preventivo en los equipos e instalaciones permite alargar la vida útil en los mismos.

El mantenimiento preventivo se define como “el aseguramiento de que una instalación, un sistema de equipos, una flotilla u otro activo fijo continúen realizando las funciones para las que fueron creados, entonces el mantenimiento preventivo es una serie de tareas planeadas para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de dichas funciones”. (Dixon, 2000)

La elaboración del plan de mantenimiento preventivo, es una actividad que permite conocer el estado en que se encuentre cada equipo, que reparaciones requiere, permite evitar fallos en las maquinarias, aplicar los conocimientos necesarios para el uso de los recursos de producción de las empresas de la región de una forma

eficiente y con un criterio sostenible que les brinde ventajas competitivas. Si un fallo se vuelve repetitivo y constante se debe a que el plan de mantenimiento preventivo no se ejecuta adecuadamente o se desarrolla de manera incorrecta.

## **5.2 MARCO LEGAL O NORMATIVO**

La infraestructura de mantenimiento industrial del país, deberá tener en cuenta los procesos, procedimientos y normativas que reglamentan su desarrollo, a efectos de garantizar que ésta cumpla con los estándares y requisitos que le resultan aplicables.

Conforme lo anterior y en lo que tiene que ver con las normas que regulan lo referente a esta materia, listamos algunas de las disposiciones legales aplicable

### **5.2.1 Normativa Básica:**

- Ley 31 de 1995 Prevención de riesgos laborales

Es un marco Jurídico básico, la cual detalla la legislación a tener en cuenta para la seguridad y la salud laboral, tiene como objetivo dar las garantías y responsabilidades para establecer el adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos que se puedan generar durante el desempeño del trabajo.

- Decreto 39 de 1997 Reglamento de los servicios de prevención

Esta norma regula la evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva, la organización de recursos para las actividades, la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención y autorización para realizar las diferentes actividades de auditoria al sistema de prevención que tengan las empresas.

- Decreto 2177 de 2004 Utilización de equipos de trabajo

Este decreto establece las disposiciones mínimas de salud y seguridad de los trabajadores para la utilización de los equipos de trabajo, este decreto contiene las indicaciones donde se especifica las normas de seguridad para que al momento de desempeñar su trabajo no presente un riesgo en su salud.

- Decreto 1644 de 2008 Relativo a las máquinas

Este decreto establece las normas y reglamentos a tener en cuenta para la comercialización, funcionamiento de las maquinas en una organización, por medio de la esta se permite tener seguridad al momento de la utilización de las máquinas y a su vez dar conocer los cuidados que deben tener las mismas.

- ISO 14224

Tiene como fin la estandarización de las prácticas y recopilación de datos facilitando el intercambio de información, mediante esta norma se garantiza la calidad en los datos de mantenimiento con el fin de tomar decisiones más acertadas con referente al mantenimiento de maquinaria y equipos.

➤ SAE J1011

Es un estándar basado en un informe en el cual se ve especificado con detalle el mantenimiento centrado específicamente en la confiabilidad. Con el fin de llegar a la confiabilidad sistemática del sistema productivo

➤ DECRETO 1072 DE 2015

El Decreto 1072 de 2015, conocido también como el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, capítulo 6 correspondiente al Sistema de Gestión de la seguridad y Salud en el trabajo, tiene por objeto definir los estándares de cumplimiento obligatorio para implementar dicho sistema (SG-SST) que deben ser aplicados en todas las organizaciones tanto públicas como privadas.

- **Seguridad y salud en el trabajo (SST).** La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.
- **Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).** El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.  
Para el efecto, el empleador o contratante debe abordar la prevención de los accidentes y las enfermedades laborales y también la protección y promoción de la salud de los trabajadores y/o contratistas, a través de la implementación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión cuyos principios estén basados en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).
- **Política de seguridad y salud en el trabajo (SST).** El empleador o contratante debe establecer por escrito una política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que debe ser parte de las políticas de gestión de la empresa, con alcance sobre todos sus centros de trabajo y todos sus trabajadores, independiente de su forma de contratación o vinculación, incluyendo los

contratistas y subcontratistas. Esta política debe ser comunicada al Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo según corresponda de conformidad con la normatividad vigente.

- **Obligaciones de los empleadores.** El empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, acorde con lo establecido en la normatividad vigente.  
Dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en la empresa, el empleador tendrá entre otras, las siguientes obligaciones: Definir, firmar y divulgar la política de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de documento escrito, el empleador debe suscribir la política de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, la cual deberá proporcionar un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de seguridad y salud en el trabajo, Asignación y Comunicación de Responsabilidades, Rendición de cuentas al interior de la empresa, Definición de Recursos, Cumplimiento de los Requisitos Normativos Aplicables, Gestión de los Peligros y Riesgos, Plan de Trabajo Anual en SST, Prevención y Promoción de Riesgos Laborales, Participación de los Trabajadores, Dirección de la Seguridad y Salud en el Trabajo-SST en las Empresas.
- **Obligaciones de las administradoras de riesgos laborales (ARL).** Las Administradoras de Riesgos Laborales - ARL, dentro de las obligaciones que le confiere la normatividad vigente en el Sistema General de Riesgos Laborales, capacitarán al Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo - COPASST o Vigía en Seguridad y Salud en el Trabajo en los aspectos relativos al SG-SST y prestarán asesoría y asistencia técnica a sus empresas y trabajadores afiliados, en la implementación del presente capítulo.
- **Responsabilidades de los trabajadores.** Los trabajadores, de conformidad con la normatividad vigente tendrán entre otras, las siguientes responsabilidades: Procurar el cuidado integral de su salud, Suministrar información clara, veraz y completa sobre su estado de salud, Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, Informar oportunamente al empleador o contratante acerca de los peligros y riesgos latentes en su sitio de trabajo, Participar en las actividades de capacitación en seguridad y salud en el trabajo definido en el plan de capacitación del SG-SST, Participar y contribuir al cumplimiento de los objetivos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- **Capacitación en seguridad y salud en el trabajo - SST.** El empleador o contratante debe definir los requisitos de conocimiento y práctica en seguridad y salud en el trabajo necesarios para sus trabajadores, también debe adoptar y mantener disposiciones para que estos los cumplan en todos

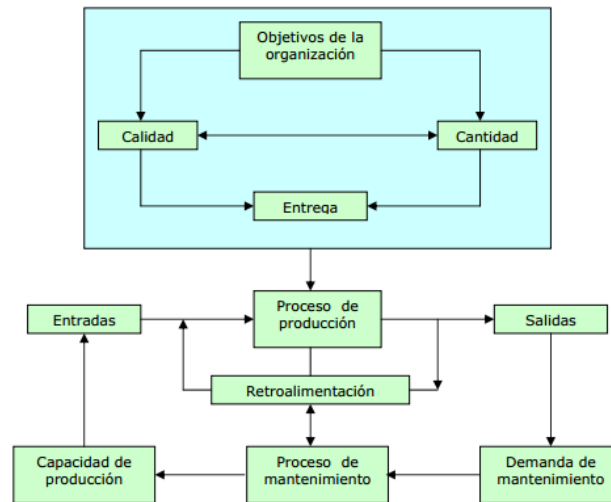
los aspectos de la ejecución de sus deberes u obligaciones, con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales. (Garzón, 2015)

### 5.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 5.3.1 ¿Qué es el Mantenimiento?

El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento, de esta manera podemos observar en la figura 1 la relación que tiene el mantenimiento con los objetivos, y la producción permitiendo demostrar la importancia que tiene dentro de las actividades realizadas en la organización

**Figura 1. Relación entre los objetivos, proceso de producción y el mantenimiento que tiene la empresa.**



**Fuente:** <sup>1</sup> Sierra Álvarez, Gabriel Antuan. (2004), *Programa de mantenimiento preventivo*

La principal salida de un sistema de producción son los productos terminados; una salida secundaria es la falla de un equipo. Esta salida secundaria genera una

demanda de mantenimiento. El sistema de mantenimiento toma esto como una entrada y le agrega conocimiento experto, mano de obra y refacciones, y produce un equipo en buenas condiciones que ofrece una capacidad de producción. El principal objetivo de un sistema de producción es elevar al máximo las utilidades a partir de las oportunidades disponibles en el mercado, y la meta secundaria tiene que ver con los aspectos económicos y técnicos del proceso de conversión. Los sistemas de mantenimiento contribuyen al objetivo de incrementar las utilidades y la satisfacción del cliente.

El objetivo del mantenimiento es asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones con respecto de la función deseada, dando cumplimiento además a todos los requisitos del sistema de gestión de calidad, así como con las normas de seguridad y medio ambiente, buscado el máximo beneficio global. Así mismo las funciones del mantenimiento son:

- ✓ El mantenimiento del equipo incluye: Reparaciones, Revisiones, Mantenimiento preventivo y reconstrucción.
- ✓ Lubricación.
- ✓ Generación y distribución de servicios: Energía eléctrica, Vapor, Aire, Agua potable, ETC.
- ✓ Cambio de equipos.
- ✓ Nuevas instalaciones.
- ✓ Desarrollar una efectiva planeación y programación de los trabajos de mantenimiento.
- ✓ Seleccionar y entrenar personal calificado para llevar a cabo las responsabilidades y deberes de mantenimiento.<sup>1</sup>

### **5.3.2 Plan de mantenimiento preventivo**

El plan de mantenimiento preventivo es el elemento en un modelo de gestión de activos que define los programas de mantenimiento (actividades periódicas preventivas, predictivas y detectivas), con los objetivos de mejorar la efectividad de estos, con tareas necesarias y oportunas, y de definir las frecuencias, las variables de control, el presupuesto de recursos y los procedimientos para cada actividad.

Como responsable de la definición de las actividades periódicas, agrupa trabajos detectivos, predictivos y preventivos, facilita por su contribución a la gestión de mantenimiento, la realización de presupuestos confiables, siempre y cuando no

---

<sup>1</sup> Sierra Álvarez, Gabriel Antuan. (2004), *Programa de mantenimiento preventivo*

lleve a la empresa a hacer más mantenimiento del que requiere y en el peor de los casos a introducir mortalidad infantil en las instalaciones.

El conocido plan de mantenimiento no es más que una serie de tareas que de manera planeada y programada se deben realizar a un equipo o sistema productivo con una frecuencia determinada.

### **5.3.3 Tipos de mantenimiento**

#### **5.3.3.1 Mantenimiento Preventivo**

Es el que como su nombre lo dice, previene las fallas. Ha sido el más usado y su base de funcionamiento es la estadística, la observación, las recomendaciones del fabricante y el conocimiento del equipo.

El lapso que se le permite trabajar a un elemento, depende de criterios tales como la recomendación del fabricante, el buen sentido del técnico y sobre todo el lapso de tiempo observado de duración de piezas similares.

Con un buen mantenimiento preventivo, se obtienen experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, entre otros.

La falta de mantenimiento preventivo en los equipos e instalaciones en una empresa ocasiona muchos de los accidentes que en ella ocurren o puede poner en riesgo la vida de las personas que allí trabajan.

Si el plan de mantenimiento preventivo se realiza como lo hacen los planes de mantenimiento tradicionales, se tiene en cuenta que un equipo trabaja 8 horas laborales al día y 40 horas por semana; el mantenimiento planificado puede mejorar la productividad, reduce los costos de mantenimiento y alarga la vida de la maquinaria y equipos. (Gasca, 2014)

#### **5.3.3.2 Mantenimiento correctivo**

Este tipo de mantenimiento se basa en la corrección de las averías o fallas, después de que éstas se presentan, provocando así paradas inesperadas y daños aledaños. Esta forma de mantenimiento es también denominado reactivo, ya que se reacciona después de que sucede la falla.

El mantenimiento correctivo impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si falló por mal trato, por abandono, por deficiencia en el manejo, por desgaste natural, etc. (Fernandez, 2008)

#### **5.4 COSTOS DEL MANTENIMIENTO**

Desde el punto de vista de la administración del mantenimiento, uno de los factores más importantes es el costo. Por eso el Ingeniero tiene que analizar y profundizar respecto a los costos de mantenimiento a fin de conocer su manejo y control, evitando así el crecimiento de estos.

El costo total de una parada de equipo, es la suma del costo del mantenimiento, que incluye los costos de mano de obra, repuestos, materiales, combustibles y lubricantes, y el costo de indisponibilidad que incluye el costo de pérdida de producción (horas no trabajadas), debido a: mala calidad del trabajo, falta de equipos, costo por emergencias, costos extras para reorganizar la producción, costos por repuestos de emergencia, penalidades comerciales e imagen de la empresa. Experiencias de evaluación del costo de indisponibilidad muestran que este representa más de la mitad del costo total de la parada.

En el aspecto de costos, el mantenimiento correctivo a lo largo del tiempo, se presenta con la configuración de una curva ascendente, debido a la reducción de la vida útil de los equipos y la consecuente depreciación del activo, pérdida de producción o calidad de los servicios, aumento del stock de materia prima improductiva, pago de horas extras del personal de ejecución del mantenimiento, ociosidad de mano de obra operativa, pérdida de mercado y aumento de riesgos de accidentes.

La inversión inicial en el mantenimiento preventivo es mayor que el de mantenimiento correctivo y no elimina totalmente las fallas aleatorias, cuyo alto valor inicial es justificado por la inexperiencia del personal de mantenimiento que, al actuar en el equipo, altera su equilibrio operativo. Con el pasar del tiempo y al ganar experiencia, el mantenimiento preventivo tiende a valores reducidos y estables. La suma general de los gastos del mantenimiento identificado como preventivo a partir de un determinado tiempo, pasa a ser inferior al de mantenimiento correctivo.

Consecuentemente los beneficios del mantenimiento preventivo solamente ocurrirán a partir del momento en que las áreas comprendidas entre las curvas de mantenimiento correctivo y con preventivo, antes y después de ese punto sean iguales. Si la vida útil de los equipos de la instalación es menor que el tiempo de obtención del beneficio, el mantenimiento preventivo pasa a ser económicamente inadecuado. La preparación previa del grupo de ejecución del mantenimiento

preventivo reduce los costos iniciales del mantenimiento, sin embargo, el aumento de la inversión para la formación de ese grupo poco altera el resultado económico del período de generación de ingresos o beneficios. (Tavares, 2005)

## 6 MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico del presente proyecto contempla el paso a paso del desarrollo del mismo, dando a conocer a continuación, las actividades realizadas para cumplir con cada uno de los objetivos propuestos.

**“Realizar un diagnóstico general de la empresa para determinar las etapas del proceso administrativo y la planeación estratégica del departamento de mantenimiento.”**

### 6.1 DIAGNÓSTICO

Para la elaboración del diagnóstico se realizó la matriz DOFA, con el objetivo de identificar las debilidades, oportunidades, fortaleza y amenazas dentro de la organización

**Tabla 1. Matriz DOFA**

MATRIZ DOFA		
	F	D
/	Se cuenta con maquinaria básica requerida para la producción	No existe una estructura organizativa definida
	Disposición para la capacitación permanente	Personal con falta de capacitación
	Trabajo en equipo	Deficiencia en los procesos de mantenimiento en cuanto a la planificación, ejecución y control
	Compromiso del personal con las labores asignadas	No hay control sobre el inventario de materiales y herramientas
		Ausencia de un sistema de control de Calidad
		Disminución de la confiabilidad por parte de los clientes
O	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
Equivalencia de repuestos originales por otros convencionales	Rentar la maquinaria necesaria para cumplir con la producción demandada	Establecer elementos estratégicos
Innovación en los productos	Optimizar el recurso humano	Establecer planificaciones, programaciones, etc
Publicidad con mayor enfoque	Capacitar a personal de acuerdo a las labores asignadas	Establecer un sistema de control de Calidad del proceso
Ofertas de capacitación		Definir un plan de mantenimiento
A	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
La facilidad del ingreso al mercado de nuevas empresas que ofrezcan el producto	Tecnificar y adquirir equipos complementarios para darle un valor agregado al producto	Capacitar al personal para lograr una mayor eficiencia en el proceso productivo
Las leyes ambientales, de seguridad industrial y demás	Conocimiento en leyes sobre impuestos	Establecer un sistema de evaluación del personal
Inasistencia técnica de equipos	Innovar para evitar que los clientes se vayan a la competencia	Realizar un control de mantenimiento y del proceso de producción en general
Presupuesto limitado	Optimizar los recursos financieros	
Competidores agresivos	Evaluar personal supervisorio y operacional	
Impuestos	Establecer un sistema de control de repuestos	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La INDUSTRIA DE MOLDES G.S. S.A.S. es una organización especializada en el diseño y fabricación de moldes de inyección de plásticos. La organización está enfocada en la planeación, organización, dirección y control lo cual le permite tener una estructuración administrativa adecuada. En la tabla 2 podemos observar las etapas administrativas debidamente desarrolladas.

### 6.2.1 Misión

Somos una empresa encargada de diseñar, fabricar y proveer moldes metálicos a las industrias que realicen sus productos plásticos. Estamos comprometidos con las necesidades, expectativas y especificaciones del cliente en todo el distrito capital, trabajando siempre con gran eficiencia y eficacia contando con el apoyo de nuestros colaboradores creando un desarrollo sostenible para nuestra organización.

### 6.2.2 Visión

Ser una empresa pionera en el mercado colombiano de fabricación de moldes metálicos para la producción de materiales plásticos, enfocándonos en la fijación de valores corporativos y talento humano, animado hacia el mejoramiento continuo para la obtención de altos estándares de calidad con apoyo de los recursos creativos e innovadores que posee nuestra organización.

**Tabla 2. Etapas de la administración en la empresa**

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>PLANEACIÓN</b>  Es la fase en la cual se determina anticipadamente que es lo que se va a hacer, esto incluye el establecimiento de objetivos, programas, políticas y procedimientos.	<b>1. Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asegurar la entrega oportuna de nuestro producto, con los estándares de calidad adecuados.</li><li>• Cumplir con las necesidades de nuestros clientes, realizando nuestros productos con las especificaciones requeridas.</li><li>• Dar a conocer al personal todos los requerimientos posibles para garantizar el aprovechamiento de los recursos disponibles de la empresa, (Materias primas, financieros, mano de obra).</li></ul> <b>2. Políticas</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cada empleado debe contar con la capacitación adecuada, para el manejo de las materias primas y maquinarias de la organización</li> <li>✓ Nuestros productos deben contar con los estándares de calidad propuestos en la organización</li> <li>✓ Se debe realizar un control continuo a las maquinarias con el fin de detectar cualquier fallo de manera oportuna</li> <li>✓ Aprovechar de manera óptima con los recursos que cuenta la empresa con el fin de garantizar una productividad constante y adecuada.</li> </ul>
<p><b>ORGANIZACIÓN</b></p> <p>Es la etapa en la cual se fijan las funciones y las relaciones de autoridad y responsabilidad entre las diferentes personas de una empresa.</p>	<p><b>1. Organigrama</b></p> <p>En la figura 2 se puede observar la estructura organizacional de la empresa “INDUSTRIA DE MOLDES G.S. S.A.S.” a continuación se muestran la definición de cargos en la organización.</p> <p><b>1.1. Gerente general</b></p> <p>Es el responsable de la supervisión, distribución y control adecuado de la organización, con el objetivo de que el servicio prestado por la misma sea el correcto. De igual forma coordina el departamento financiero y administrativo con el fin de tener control de las funciones realizadas dentro de la misma.</p> <p><b>Perfil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios en ingeniería mecánica o industrial, experiencia de 5 años en cargos similares, capacidad para trabajar bajo presión, buen manejo de personal, conocimiento avanzado del paquete de Office</li> </ul> <p><b>Sueldo:</b> \$3.500.000</p> <p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representante legal de la empresa</li> <li>• Coordinar las funciones a cada colaborador de la organización</li> </ul>

- Seguimiento a los clientes, con el fin de reconocer el buen servicio prestado
- Control adecuado de la organización, para el adecuado desarrollo administrativo de la misma
- Desarrollo y seguimiento de nuevas estrategias con el fin de tener un mejoramiento continuo dentro de la organización

### **1.2. Gerente de mercadeo**

Es el encargado de planear estrategias de mercado con el fin de lograr un posicionamiento positivo y ser reconocida por los productos de alta calidad.

**Perfil:**

- Estudios en mercadeo y publicidad, experiencia de 3 años en cargos similares,, buen manejo de personal, conocimiento avanzado del paquete de Office

**Sueldo:** \$2.500.000

**Funciones:**

- Definir el plan estratégico de marketing, el cual se de ajustar a los objetivos empresariales
- Analizar el mercado y clientes potenciales para la organización
- Analizar el comportamiento de la demanda de los productos que ofrece la organización
- Realizar la publicidad de los productos que ofrece la organización

### **1.3. Líder de adquisición y suministro**

Su función principal es reconocer el mercado para realizar el suministro de compras de material, debe buscar productos de calidad que cumplan con las especificaciones dadas por la empresa

**Perfil:**

- Estudios en ingeniería industrial, con conocimiento en logística e inventarios experiencia de 2 años en cargos similares, buen manejo de personal, conocimiento avanzado de Excel

**Sueldo:** \$2.500.000

**Funciones:**

- Compra de insumos y materiales

- Búsqueda de potenciales proveedores de material

#### **1.4. Gerente de gestión financiera**

Es el responsable del área financiera de la empresa, debe tener orden en la contabilidad y cumplir con los pagos que se deben realizar a los empleados y demás responsabilidades que se van generando

##### **Perfil:**

- Estudios en contaduría o ingeniería financiera, experiencia de 2 años en cargos similares, conocimiento de programas financieros tales como Quisoft buen manejo de personal, conocimiento avanzado de Excel

**Sueldo:** \$2.500.000

##### **Funciones:**

- Es el encargado de la elaboración, ejecución y coordinación presupuestaria, con el resto de las unidades de la empresa
- Debe preparar los estados financieros y entregar soporte a todas las unidades, supervisando y manteniendo la normativa contable de la empresa.
- Responsable de la gestión financiera de la empresa, analizando los usos alternativos que se darán a los recursos financieros disponibles.
- Realizar los análisis e informes contables y financieros sugiriendo medidas tendientes a optimizar resultados.
- Responsable de la supervisión de los pagos de los abastecimientos y servicios que terceros proveen a la empresa.
- Cumplir con lo establecido en el Sistema de Gestión Integrado de la empresa.
- Encargado de cumplir con los pago a los empleados teniendo en cuenta todas las prestaciones de ley a los que son beneficiarios

#### **1.5. Jefe de Operación**

Es el encargado de coordinar y supervisar las actividades del proceso productivo, con el fin que se efectúen las funciones correctamente y el producto terminado cumpla con los estándares de calidad establecidos.

**Perfil:**

- Estudios en ingeniería mecánica , experiencia de 2 años en cargos similares, buen manejo de personal, conocimiento avanzado del paquete de Office,

**Sueldo:** \$2.000.000

**Funciones:**

- Apoyar las actividades que muestren falencias durante el proceso productivo
- Inspeccionar los productos en proceso y terminados con el fin que cumplan los estándares de calidad
- Realizar informes donde se muestre el mejoramiento que ha tenido la organización

**1.6. Diseñador**

Es el encargado de realizar el diseño del molde, teniendo en cuenta las especificaciones del cliente.

**Perfil:**

- Estudios en diseño gráfico o industrial, experiencia de 2 años en cargos similares, capacidad para trabajar bajo presión, conocimiento avanzado en programas de diseño tales como Auto Cad,

**Sueldo:** \$1.500.000

**Funciones:**

- Realizar el plano a escala, con las medidas reales, por medio del Auto Cad
- Programar los centros de mecanizado con los moldes terminados para el mecanizado del material

**1.7. Líder del área de corte**

Es el responsable de coordinar las actividades de corte de material teniendo en cuenta las medidas establecidas

**Perfil:**

- Estudios en ingeniería mecánica o industrial, experiencia de 2 años en cargos similares, Manejo de maquinaria de área de corte, buen manejo de personal

**Sueldo:** \$1.500.000

**Funciones:**

- Responsable de realizar las medidas del material a cortar
- Manejo de las diferentes herramientas

**1.8. Líder del área de ensamble**

Es el responsable de dirigir y controlar las actividades de ensamble, teniendo en cuenta las características del molde

**Perfil:**

- Estudios en ingeniería mecánica o industrial, experiencia de 2 años en cargos similares, buen manejo de personal, conocimiento de maquinaria especializada en ensamble

**Sueldo:** \$1.500.000

**Funciones:**

- Controlar el ensamble de cada molde con el fin de obtener un producto correctamente elaborado
- Manejo de las diferentes máquinas que se usan durante el proceso
- Correcto reconocimiento de los insumos para realizar el ensamble (Tornillos, tuercas y arandelas)

**1.9. Líder del área de acabado**

Se encarga del acabado final del molde, con los estándares de calidad adecuado

**Perfil:**

- Estudios en ingeniería mecánica o industrial, experiencia de 2 años en cargos similares, buen manejo de personal.

**Sueldo:** \$1.500.000

**Funciones:**

- Reconocimiento de las diferentes lijas a usar teniendo en cuenta el orden de uso y el número de cada una.
- Limpieza de los moldes terminados.

**1.10. Jefe de recursos humanos**

Se encarga de la administración de personal dentro de la organización gestionando los procesos de selección,

control y retiro de empleados. Debe tener un apoyo del área financiera con el fin de cumplir con las obligaciones que tiene la empresa con los empleados

**Perfil:**

- Estudios psicología, experiencia de 2 años en cargos similares, con conocimiento en el área de talento humano, buen manejo de personal, conocimiento avanzado del paquete de Office

**Sueldo:** \$2.000.000

**Funciones:**

- Garantiza una buena comunicación entre todos los niveles de la organización, empleados y gerentes, permitiendo un ambiente laboral adecuado
- Elabora y controla los proceso de reclutamiento, selección, ingreso e inducción del personal, teniendo en cuenta las necesidades de personal a suplir
- Supervisar y verificar los procesos de servicios en la administración de personal, a objeto de dar cumplimiento a los planes y programas sobre los beneficios establecidos por la empresa.

**1.11. Gerente de gestión de calidad**

Dirige y planifica las políticas y estrategia de Calidad con la finalidad de asegurar, proporcionar y mantener las herramientas y lineamientos que permitan integrar procesos, personas y tecnología a través del sistema de gestión de calidad con la fina de satisfacer a los clientes, asegurando la aplicación en los procesos de los procedimientos definidos.

**Perfil:**

- Estudios en ingeniería industrial, experiencia de 2 años en cargos similares, con conocimiento en la norma ISO 9001, conocimiento avanzado del paquete de office

**Sueldo:** \$2.500.000

**Funciones:**

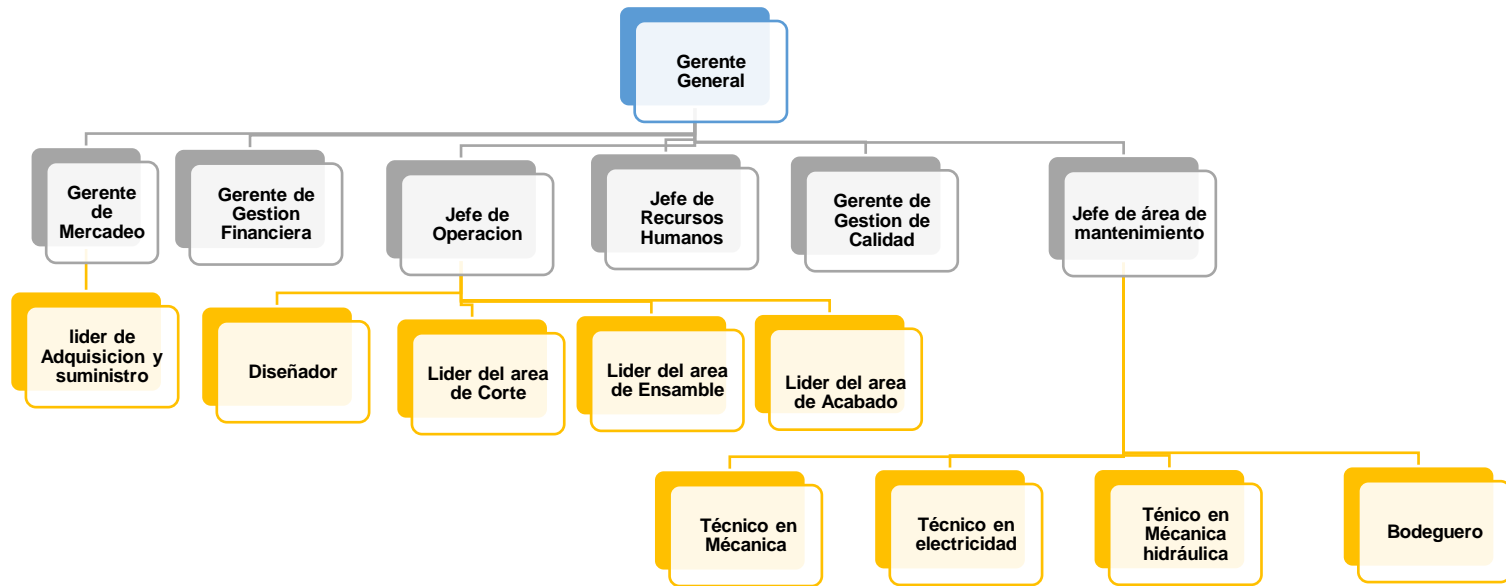
- Planificar y dirigir propuestas de proyectos de calidad, procesos y gestión de la información que permitan apalancar la estrategia de la compañía.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir el diseño e implementación de las políticas y estrategias en materia de Calidad, Procesos e Información de Gestión.</li> <li>• Realizar el estudio a los productos terminados con el fin de determinar que los estándares de calidad se cumplen correctamente.</li> </ul>
<p><b>DIRECCIÓN</b></p> <p>Esta fase del proceso de administración, hace referencia a la forma como se imparten las órdenes o instrucciones a las personas de la empresa y se explica qué es lo que debe hacerse.</p>	<p>El direccionamiento tiene como objetivo controlar el funcionamiento de la organización, por medio del manejo correcto tanto administrativo como de personal, de esta manera el desempeño es positivo dentro de la organización</p>
<p><b>CONTROL</b></p> <p>Este proceso consiste en verificar si los resultados obtenidos son iguales o parecidos a los planes presentados, y permite básicamente avisar en forma oportuna si algo está fallando y además si resulta eficaz en el uso de los recursos</p> <p>También podemos decir que el control consiste en la medición y corrección de la ejecución con base en las metas</p>	<p>El control está determinado por la productividad de la empresa y el cumplimiento de las metas establecidas por la empresa, de esta manera se puede determinar que las etapas administrativas se aplicaron correctamente</p>

establecidas, compara lo realizado con lo planeado y exige cuentas de las tareas y actividades asumidas.	
---	--

**Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.**

Figura 2. Organigrama Empresa “INDUSTRIA DE MOLDES G.S. S.A.S.”



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### **6.3 INSTALACIONES Y PROCESO PRODUCTIVO**

La empresa “INDUTRIAS DE MOLDES G.S. S.A.S.”, está distribuida en un área de 300 metros cuadrados los cuales están divididos en diferentes áreas o departamentos, tales como área de diseño, moldeado, perforado y corte, estos espacios están divididos de manera adecuada con el fin de que las máquinas y otras herramientas auxiliares tengan el espacio necesario para su manipulación y adecuado funcionamiento.

**6.3.1 Área de Diseño.** En esta área se realiza el diseño de los moldes dependiendo de la especificación requerida por el cliente, esto se realiza por medio de un programa el cual manda la información a los centros de mecanizados realizando el moldeado de manera automatizada

**6.3.2 Área de Moldeado.** En esta área se realiza la forma que debe tener el molde, dependiendo las especificaciones dadas en el área de diseño, los equipos que conforman esta área son: la rectificadora, la afiladora, y los centros de mecanizado.

**6.3.3 Área de Corte.** En esta área se realizan los cortes pertinentes que debe tener el molde, dependiendo las especificaciones del diseño; además, se realizan los cortes del material con el fin de facilitar su manipulación y moldeado adecuado.

**6.3.4 Área de Perforación.** En esta área se realiza las perforaciones especificadas con el fin de ajustar las piezas complementarias del molde (tornillos y tuercas)

**6.3.5 Área de Acabado.** En esta área se realiza pulido y lijado de los diferentes moldes con el fin de darle un acabado de calidad, permitiendo corregir las imperfecciones creadas durante su manipulación

**6.3.6 Área Auxiliar.** En esta área se realiza el mantenimiento de las herramientas usadas durante el proceso de producción.

#### 6.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

El diagrama de flujo de proceso, como se muestra en la figura 3, es la representación gráfica que se realizó al proceso productivo de la organización, permitiendo así la visualización del proceso a seguir.

**Figura 3. Diagrama de flujo de proceso**



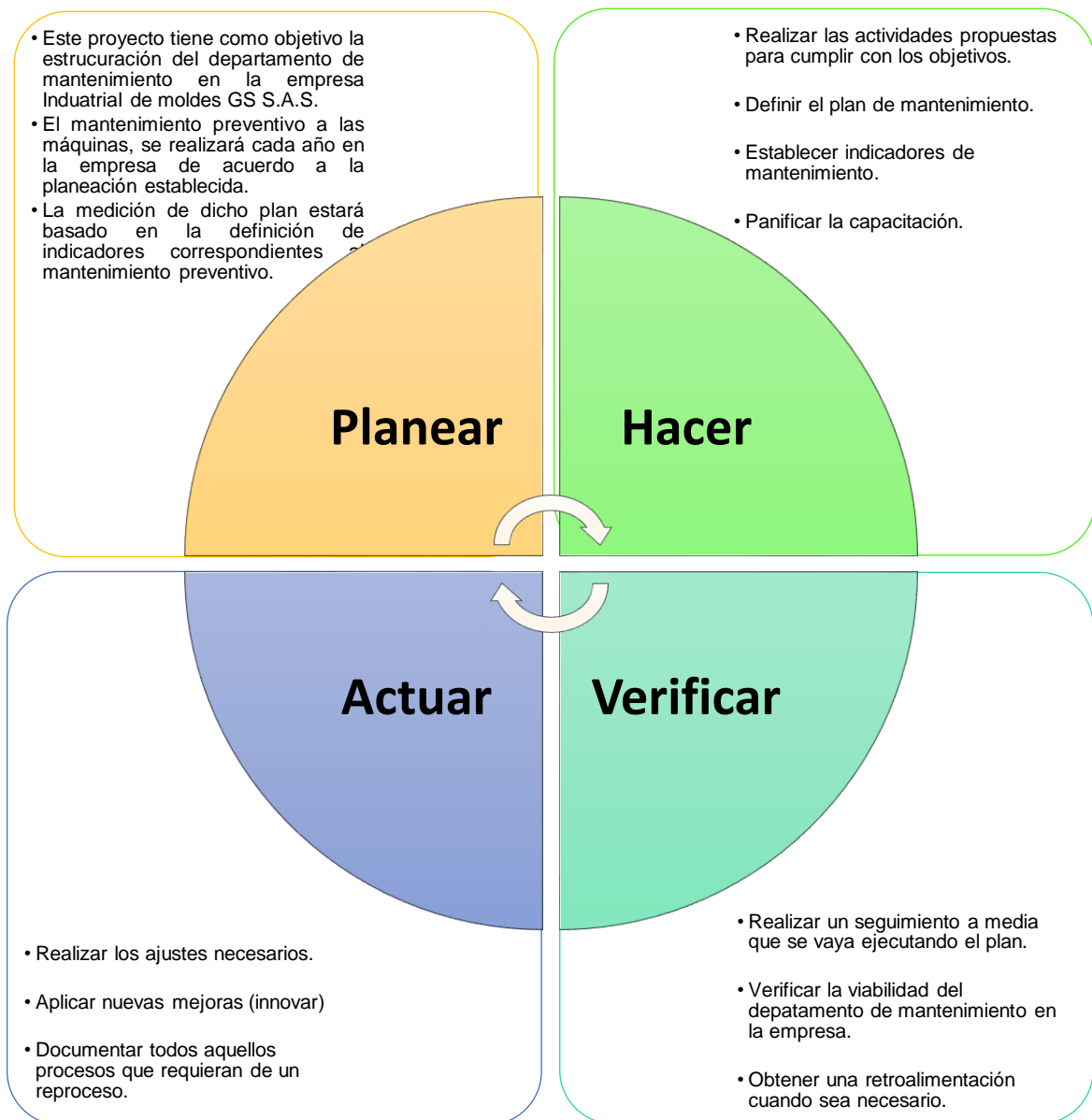
Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6.5 CICLO DEMING

Una de las principales herramientas para la mejora continua en las empresas es el ciclo Deming o también nombrado ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar).

A continuación en la figura 4, se dará a conocer el ciclo Deming como herramienta para la mejora continua en la empresa.

**Figura 4. Ciclo DEMING**



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6.6 ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

### “Estructurar el departamento de mantenimiento con su respectivo proceso administrativo”

El departamento de mantenimiento será el encargado de velar por el correcto funcionamiento de la maquinaria y equipos utilizados en la empresa, planificando, organizando, controlando, supervisando y ejecutando las actividades a realizar en el tiempo pertinente. (Ver tabla 3)

#### 6.6.1 Misión

El departamento de mantenimiento en la empresa “Industria de moldes GS S.A.S, tiene como misión brindar una mayor confiabilidad, seguridad, mantenibilidad y disponibilidad en el funcionamiento de las máquinas utilizadas para llevar a cabo el proceso de producción de moldes y así asegurar tanto la calidad como las entregas de producto terminado en cantidad y tiempo estimados.

#### 6.6.2 Visión

Posicionar el departamento como líder de la compañía por ser promotor de la mejora continua en optimización de procesos, lo cual conlleva a una reducción de costos significantes para la misma.

**Tabla 3. Etapas de la administración en el departamento de mantenimiento**

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>PLANEACIÓN</b>  Es la fase en la cual se determina anticipadamente que es lo que se va a hacer, esto incluye el establecimiento de objetivos, programas, políticas y procedimientos.	<b>1. Objetivos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Son la razón de ser de la empresa, esto es, lo que se propone alcanzar.</li><li>• Realizar el inventario de los repuestos necesarios que necesita cada máquina.</li><li>• capacitar a los empleados acerca del mantenimiento que debe tener cada máquina, asignando las funciones correspondientes.</li><li>• Tener un control adecuado de las fechas y las actividades que se establecen para la realización del mantenimiento.</li><li>• Minimizar los costos y los periodos (tiempo), al realizar el mantenimiento.</li></ul>

	<p><b>2. Programas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son los planes que se deben realizar en un tiempo determinado para lograr el objetivo propuesto.</li> <li>• Diagnóstico general de la empresa</li> <li>• Definición el plan de mantenimiento industrial.</li> <li>• Capacitación del personal para llevar a cabo un adecuado uso de la maquinaria industrial.</li> </ul> <p><b>3. Políticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son las normas en las cuales deben estar encuadradas las actividades para alcanzar el objetivo.</li> <li>• El departamento de mantenimiento será el encargado de planificar la elaboración y programación del mantenimiento correspondiente para cada una de las máquinas utilizadas para llevar a cabo el proceso de producción de moldes.</li> <li>• El mantenimiento preventivo a las máquinas, se realizará cada año en la empresa de acuerdo a la planeación establecida.</li> <li>• Al final de cada semana se deberá entregar un informe de las actividades realizadas por el personal de mantenimiento.</li> <li>• La solicitud de mantenimiento debe contener las especificaciones concisas de lo que se requiere.</li> <li>• El personal de mantenimiento deberá realizar recorridos para verificar las necesidades que se vayan presentando.</li> </ul> <p><b>4. Procedimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son las guías o formas de acción que nos dicen de qué forma se deben realizar las actividades.</li> <li>• Los procedimientos se llevarán a cabo por medio de formatos los cuales serán diseñados para dicho fin. (Inventario, repuestos, codificación, costos, etc.).</li> </ul>
<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>1. Jefe del departamento de mantenimiento</b>

<p>Es la etapa en la cual se fijan las funciones y las relaciones de autoridad y responsabilidad entre las diferentes personas de una empresa.</p>	<p>Es responsable de la organización, distribución, supervisión general y control de los trabajos de mantenimiento de los equipos, con el objeto de garantizar la operatividad de los servicios continuamente.</p> <p>Es responsable de la coordinación con los departamentos de administración financiera y administración general, con el objeto de realizar los presupuestos, contabilidades y compras para el mantenimiento.</p> <p><b>Perfil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional en ingeniería electromecánica, ingeniería mecánica o carreras a fin con maestría en administración de proyectos, 3 años de experiencia en el cargo, experiencia liderando equipos de trabajo y manejo de paquetes de office.</li> </ul> <p><b>Sueldo:</b> \$2'500.000</p> <p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar, coordinar y dirigir los trabajos diarios de mantenimiento preventivo de la maquinaria.</li> <li>• Coordinar con el departamento de administración financiera integral los presupuestos y la contabilidad del mantenimiento de forma directa e indirecta.</li> <li>• Coordinar con el departamento de administración las compras de los repuestos, materiales, herramientas y equipos para el mantenimiento de forma directa o indirecta.</li> <li>• Inventariar la maquinaria utilizada la empresa</li> <li>• Organizar, coordinar y distribuir las órdenes de trabajo de mantenimiento al personal a su cargo.</li> </ul>
--	---

- Coordinar y controlar con el bodeguero la entrega de materiales y repuestos para los trabajos de mantenimiento, su utilización y reingreso.
- Verificar el cumplimiento y la calidad de las órdenes de trabajo internas y externas de mantenimiento.
- Emitir solicitudes de órdenes de trabajo externa y solicitudes de bodega.
- Autorizar retiro de materiales y repuestos de la bodega.
- Asistir y participar en las reuniones técnicas para análisis de funcionamiento de maquinaria, modificación y actualización de planes de mantenimiento industrial.
- Elaborar periódicamente informes, reportes de su gestión.
- Establecer las necesidades de aprovisionamiento de materiales, herramientas, repuestos y equipos requeridos para el mantenimiento y verificar la idoneidad de los mismos previo ingreso a la bodega.
- Participar en la actualización de programas de mantenimiento y procedimientos de trabajo de acuerdo a especificaciones de los fabricantes.
- Asignar recursos humanos, físicos y técnicos adecuados para la labor que debe realizarse en las diferentes áreas.
- Elaborar el presupuesto de mantenimiento.
- Establecer necesidades de capacitación a los supervisores de área y dar asistencia como instructor en temas técnicos al personal del área u otros departamentos cuando se requiere.

## **2. Técnico en mecánica**

Son los responsables de los trabajos de mantenimiento preventivo de los equipos mecánicos.

**Perfil:**

- Técnico en mecánica industrial, 2 años de experiencia en el cargo, experiencia en reparación de maquinaria pesada.

**Sueldo:** \$900.000

**Funciones:**

- Realizar a diario los trabajos de mantenimiento preventivo de equipos mecánicos.
- Mantener en óptimas condiciones los equipos mecánicos.
- Mantener limpio el taller de mecánica.
- Mantener ordenada todas las herramientas para su utilización en el mantenimiento.
- Llevar un historial y mantenimiento de los equipos mecánicos en los formatos de control.
- Relación con el bodeguero para recibir los repuestos y materiales para el mantenimiento.

**3. Técnico en mecánica hidráulica**

Son los responsables de los trabajos de mantenimiento preventivo de las máquinas hidráulicas.

**Perfil:**

- Técnico en mecánica hidráulica, 2 años de experiencia automatización y control, preparado para trabajar bajo presión.

**Sueldo:** \$900.000

**Funciones:**

- Realizar a diario los trabajos de mantenimiento preventivo de las máquinas hidráulicas.

- Mantener en óptimas condiciones la maquinaria hidráulica.
- Llevar un historial de mantenimiento de las máquinas hidráulicas en los formatos de control.
- Relación con el bodeguero para recibir los repuestos y materiales para el mantenimiento.

#### **4. Técnico en electricidad**

Son los responsables de los trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo en electricidad de los equipos.

##### **Perfil:**

- Técnico superior universitario en electricidad, 2 años de experiencia progresiva de carácter operativo en el área de electricidad, preparado para trabajar bajo presión.

**Sueldo:** \$900.000

##### **Funciones:**

- Realizar a diario los trabajos de mantenimiento preventivo en electricidad de los equipos.
- Mantener en óptimas condiciones los sistemas eléctricos de los equipos.
- Mantener limpias las instalaciones eléctricas.
- Llevar un historial y mantenimiento en electricidad en los formatos de control.
- Relación con el bodeguero para recibir los materiales y repuestos eléctricos para el mantenimiento.

#### **5. Bodeguero**

Lleva un control de la bodega (almacén). Debe conocer con precisión las partes de repuestos, herramientas y materiales necesarios para ejecutar las tareas de

	<p>mantenimiento y asegurarse de que estén disponibles y puedan contabilizarse y controlarse.</p> <p><b>Perfil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios técnicos o capacitación en almacenaje o bodegaje, experiencia de 2 años en cargos similares, actitud positiva, respeto, proactividad, orden, cumplimiento de instrucciones, buena disposición para entregar un óptimo servicio y establecer y mantener buenas relaciones interpersonales, conocimientos básicos de Excel.</li> </ul> <p><b>Sueldo:</b> \$900.000</p> <p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventariar herramientas, materiales y repuestos.</li> <li>• Entrada y salida de materiales, repuestos y herramientas para el mantenimiento.</li> <li>• Relación con los diferentes técnicos de las diferentes áreas para la entrega de materiales y repuestos.</li> </ul> <p><b>Inversión Total:</b> 9'100.000</p> <p>Personal: 6'100.000 Herramientas de mantenimiento: 3'000.000</p>
<p><b>DIRECCIÓN</b></p> <p>Esta fase del proceso de administración, hace referencia a la forma como se imparten las órdenes o instrucciones a las personas de la</p>	<p>El direccionamiento estará basado en la motivación, el liderazgo, la comunicación, el comportamiento individual de grupo y el trabajo en equipo.</p>

<p>empresa y se explica qué es lo que debe hacerse.</p>	
<p><b>CONTROL</b></p> <p>Este proceso consiste en verificar si los resultados obtenidos son iguales o parecidos a los planes presentados, y permite básicamente avisar en forma oportuna si algo está fallando y además si resulta eficaz en el uso de los recursos</p> <p>También podemos decir que el control consiste en la medición y corrección de la ejecución con base en las metas establecidas, compara lo realizado con lo planeado y exige cuentas de las tareas y actividades asumidas.</p>	<p>El control estará dividido en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición y evaluación de lo realizado: Esta medición y evaluación se llevará a cabo por medio de los indicadores de mantenimiento industrial para verificar la viabilidad del plan y por consiguiente del departamento como tal.</li> <li>• Comparación de lo que se ha realizado con lo que se ha planeado.</li> <li>• Corrección de las fallas encontradas.</li> </ul>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6.7 MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Por medio del manual se hizo el desarrollo de los pasos para la estructuración del plan de mantenimiento, lo cual consistió en: el inventario y codificación de las máquinas y equipos de la organización, el diagrama de flujo de proceso de mantenimiento, se hizo el estudio de costos de mantenimiento y capacitación, de igual forma se definieron los indicadores de mantenimiento, se diseñó el modelo de capacitación a aplicar y finalmente se realizó la programación del mantenimiento

diario, semanal, mensual, semestral y anual. A continuación se observan los pasos desarrollados del plan de mantenimiento.


**“Determinar los pasos para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo por medio de un manual.”**



### **6.7.1 Inventario de máquinas y equipos**





Para el desarrollo del manual es necesario realizar el inventario de máquinas y equipos existente teniendo en cuenta la cantidad de equipos y la ubicación que tienen dentro cada área de la empresa.

La información para realizar el inventario se puede obtener de los catálogos o planos que posee cada equipo, archivos de la empresa, el supervisor o mecánicos que conozcan las funciones y necesidades de las mismas. El inventario debe estar conformado por: tipo de máquina, características, localización y cantidad, estos datos permiten tener un conocimiento detallado de las máquinas que posee la organización. En caso de que en un futuro una nueva máquina sea adquirida por la organización se realizara nuevamente el inventario tomando como guía el formato # 1 (Tabla 4).

**Tabla 4. Inventario de máquinas y equipos**

FORMATO N° 1						
HOJA DE INVENTARIO DE LAS MAQUINARIAS						
<b>INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.</b>						
FECHA						
NOMBRE DE LA MÁQUINA	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	FECHA DE COMPRA	TIPO DE SISTEMA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD
Centro de mecanizado		Máquina altamente automatizada capaz de realizar múltiples operaciones de maquinado en una instalación bajo CNC (control numérico computarizado) con la mínima intervención humana.	dic-07	Automatizado	Planta de producción	1
Centro de mecanizado			may-09	Automatizado	Planta de producción	1
Centro de mecanizado			jun-14	Automatizado	Planta de producción	1
Tomo CNC		Conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar, roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas de forma geométrica por revolución.	ene-15	Mecánico	Planta de producción	1
Tomo			jun-14	Mecánico	Planta de producción	1
Tomo			mar-02	Mecánico	Planta de producción	1
Tomo			ago-88	Mecánico	Planta de producción	1
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	jul-16		ago-16		ago-16	

FORMATO N° 1						
HOJA DE INVENTARIO DE LAS MAQUINARIAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
FECHA						
NOMBRE DE LA MÁQUINA	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	FECHA DE COMPRA	TIPO DE SISTEMA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD
Fresadora		Es una máquina herramienta para realizar trabajos mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa.	sep-88	Mecánico	Planta de producción	2
Fresadora			ene-50	Mecánico	Planta de producción	1
Fresadora			abr-02	Mecánico	Planta de producción	1
Compresor		Máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores.	feb-11	Hidráulico	Planta de producción	3
Rectificadora		Es una máquina herramienta, utilizada para realizar mecanizados por abrasión, con mayor precisión dimensional y menores rugosidades que en el mecanizado por arranque de viruta.	abr-07	Hidráulico	Planta de producción	1
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	jul-16		ago-16		ago-16	

FORMATO N° 1						
HOJA DE INVENTARIO DE LAS MAQUINARIAS						
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.						
FECHA						
NOMBRE DE LA MÁQUINA	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	FECHA DE COMPRA	TIPO DE SISTEMA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD
Taladro vertical		Es una máquina herramienta con la que se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos. Destacan estas máquinas por la sencillez de su manejo. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca y el de avance de penetración de la broca.	jul-98	Hidráulico	Planta de producción	1
Erosionadora		Máquina que permite la generación de un arco eléctrico entre una pieza y un electrodo en un medio dieléctrico para arrancar partículas de la pieza hasta conseguir reproducir en ella las formas del electrodo.	jul-89	Hidráulico	Planta de producción	1
Esmeril		Herramienta utilizada para afilar las herramientas de taller y también para desbarbar piezas pequeñas. Generalmente lleva fijadas en cada extremidad del eje motor dos muelas o dos herramientas abrasivas.	oct-93	Mecánico	Planta de producción	1
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	jul-16		ago-16		ago-16	

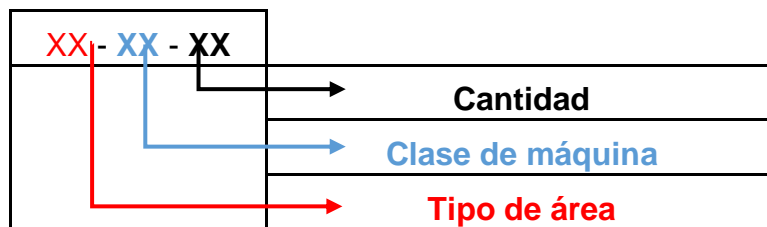
FORMATO N° 1							
HOJA DE INVENTARIO DE LAS MAQUINARIAS							
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.							
FECHA	NOMBRE DE LA MÁQUINA	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	FECHA DE COMPRA	TIPO DE SISTEMA	LOCALIZACIÓN	CANTIDAD
	Prensa hidráulica		Mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área.	mar-87	Mecánico	Planta de producción	1
	Afiladora		Herramienta utilizada para afilar toda clase de instrumentos y herramientas cortantes.	abr-87	Eléctrico	Planta de producción	2
<b>OBSERVACIONES</b>							
	<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago			Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	jul-16			ago-16		ago-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6.7.2 Codificación de máquinas y equipos

La codificación de las máquinas, equipos y sistemas, es un importante punto de partida para la eliminación de muchos errores dentro del proceso. Tiene como objetivo el establecimiento de un código de identificación, de acuerdo a las diferentes áreas y características del mismo. El código correspondiente para equipo está constituido por un sistema alfanumérico, como se observa en la figura 5, el código final está compuesto por el código de tipo de área de trabajo, la clase de máquina y la cantidad.

**Figura 5. Estructura del código de los equipos.**



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 6.7.2.1 Código de Tipo de área

El código de área está conformado por las dos primeras letras del área al que corresponde cada máquina, las cuales son: Moldeado (MO), Corte (CO), Perforación (PE) y Auxiliar (Au)

### 6.7.2.2 Código de clase de máquina

El código de clase de máquinas está conformado por dos números, los cuales identifican cada máquina que posee la empresa, los cuales están conformados por: Centros de mecanizados (11), Rectificadora (12), Erosionadora (13), Afiladora (14), Torno (15), Torno CNC (16), Fresadora (17), Taladro Vertical (18), Prensa Hidráulica (19), Compresores (20) y Esmeril (21)


### 6.7.2.3 Código de cantidad

El código de cantidad se refiere al número que se le asigna para una misma clase de máquinas o equipos. Tales como: 01, 02. En caso de solo la empresa cuente con una máquina el código estará conformado por dos ceros (00).

En caso de que la codificación cambie por el la adquisición de un nuevo equipo se debe realizar la modificación teniendo en cuenta el Formato # 4, a continuación se

muestra la codificación de las máquinas y equipos implementado el formato # 4 (tabla 5).

**Tabla 5. Codificación de máquinas y equipos**

FORMATO N° 4							
REGISTRO DE CODIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS							
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.							
FECHA	ÁREA	MÁQUINA	CÓDIGO	FECHA	ÁREA	MÁQUINA	CÓDIGO
dic-07	Moldeado	Centro de Mecanizado	MO1101	sep-88	Perforación	Fresadora	PE1701
may-09	Moldeado	Centro de Mecanizado	MO1102	sep-88	Perforación	Fresadora	PE1702
jun-14	Moldeado	Centro de Mecanizado	MO1103	ene-50	Perforación	Fresadora	PE1703
abr-07	Moldeado	Rectificadora	MO1200	abr-02	Perforación	Fresadora	PE1704
jul-89	Moldeado	Erosionadora	MO1300	jul-98	Perforación	Taladro Vertical	PE1800
abr-87	Moldeado	Afiladora	MO1401	mar-87	Perforación	Prensa Hidráulica	PE1900
abr-87	Moldeado	Afiladora	MO1402	feb-11	Auxiliar	Compresor	AU2001
ago-88	Corte	Tomo	CO1501	feb-11	Auxiliar	Compresor	AU2002
mar-02	Corte	Tomo	CO1502	feb-11	Auxiliar	Compresor	AU2003
jun-14	Corte	Tomo	CO1503	oct-93	Auxiliar	Esmeril	AU2100
ene-15	Corte	Tomo CNC	CO1600				
<b>OBSERVACIONES:</b>							
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra		
<b>FECHA</b>	jul-16		ago-16		ago-16		

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### **6.7.3 Hojas de vida de las máquinas**

Las hojas de vida son formatos los cuales recogen la información de manera concisa y detallada esto permite conocer las especificaciones tales como eléctricas, mecánicas, hidráulicas, y de esta manera conocer los componentes y características de cada máquina y equipo. En el anexo 1 se muestran las hojas de vida de las máquinas que posee la empresa

### **6.7.4 Registro Histórico de mantenimiento correctivo**

Los formatos de registro histórico detallan la información de cuando una máquina tubo una falla, este registro permite llevar un control de cuánto tiempo la maquina estuvo parada y el costo de la reparación. En el anexo 6 se muestran los formatos de registro histórico de mantenimiento correctivo.

### **6.7.5 Listas de repuestos**

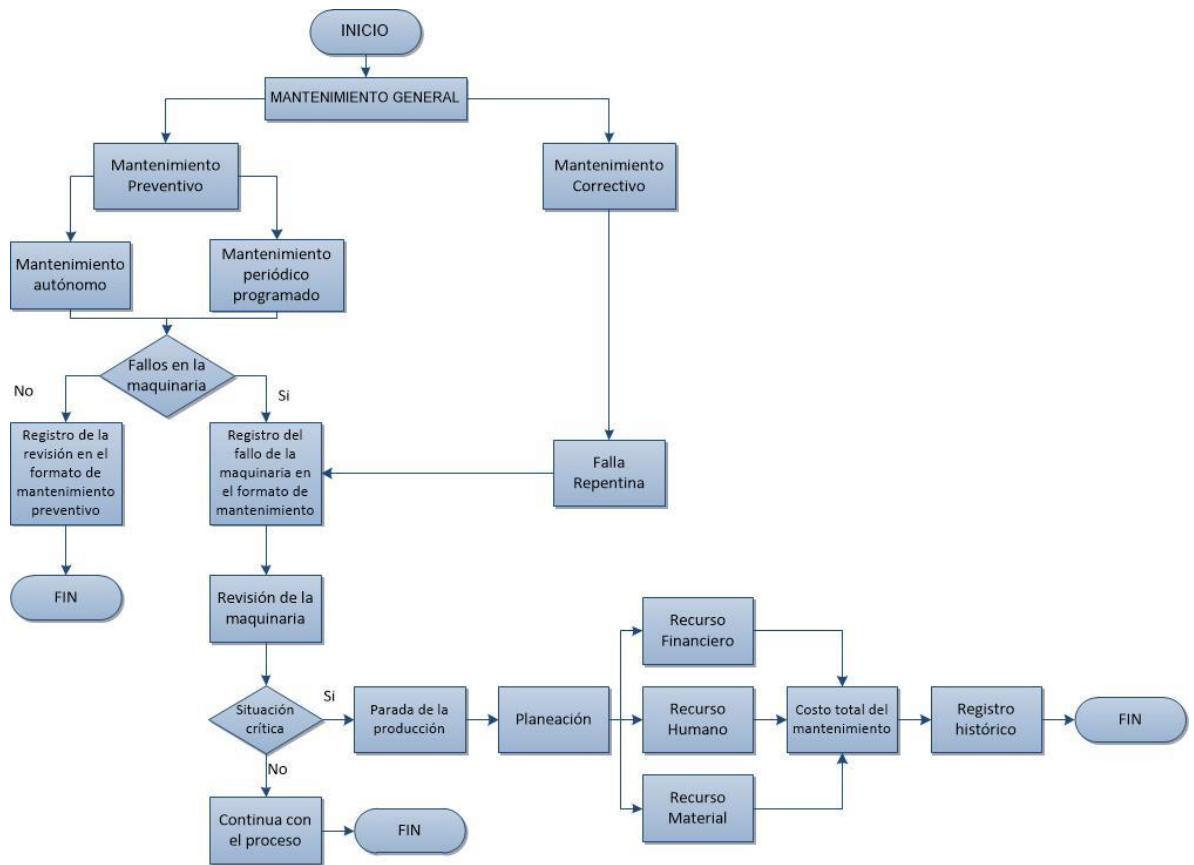
Los formatos de los repuestos recolectan la información necesaria de las piezas, lubricantes y repuestos de cada máquina, a su vez se detalla los costos de cada uno, esto permite tener un control organizado de lo que se necesita usar al momento de realizar el mantenimiento

Se establece el formato # 7 para realizar la lista de repuestos a las máquinas nuevas, antiguas y las que se desean adquirir a futuro. En el anexo 2 se pueden observar los repuestos de cada máquina, detallando su cantidad y costos.

## 6.8 DIAGRAMA DE FLUJO DE MANTENIMIENTO

El diagrama de flujo de mantenimiento, como se muestra en la figura 6, es la representación gráfica que tiene el proceso de mantenimiento realizado en la organización, este diagrama permite ver las actividades a desarrollar y el registro a realizar de los procesos de mantenimiento

Figura 6. Diagrama de flujo de mantenimiento



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## **6.9 COSTOS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

El costo es el valor monetario destinado a la producción de moldes (en este caso), servicio o actividad.

A continuación, se dará a conocer el análisis de costos realizado en la empresa INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S, los presupuestos respectivos, el estado de costos de producción y venta, por último, el estado de resultados.

**“Realizar un análisis de costos de la estructuración y aplicación del mantenimiento preventivo para verificar la viabilidad de dicho plan.”**

### **6.9.1 Costos por centro**

El costo por centro es el costo que determina la diferencia que hay en la inversión que se presenta en cada máquina dependiendo el mantenimiento que se realiza, de esta manera se puede determinar la conveniencia que tiene la aplicación de mantenimiento preventivo. En el anexo 4 se pueden observar los formatos de costos por centro de cada máquina

### **6.9.2 Costos por equipos**

Los costos por equipo tienen por objetivo conocer los costos de mantenimiento de cada uno de los equipos, teniendo en cuenta el costo de mano de obra, el costo del procedimiento (incluye recursos y materiales), de esta manera se conoce el costo total que tiene la implementación del mantenimiento dentro de la organización. En el anexo 5 se observan los costos por equipo de cada máquina.

### **6.9.3 Presupuesto de operación**

Dentro del presupuesto de operación se ha incluido la planeación de las actividades de la empresa para un periodo de tiempo de un año. El punto de partida del proceso presupuestario es el diagnóstico de los factores externos e internos que pueden afectar, en forma positiva o negativa, a los objetivos y metas que desea alcanzar la dirección de la empresa. En la tabla 6 se puede observar el presupuesto de operación realizado a la organización donde se evidencia la inversión a realizar con la implementación del departamento de mantenimiento.

**Tabla 6. Presupuesto de operación**

<b>PRESUPUESTO DE OPERACIÓN</b>															
<b>PRESUPUESTO PROYECTADO 1 AÑO</b>			<b>PRESUPUESTO EJECUTADO DISCRIMINANDO MES A MES</b>												
<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEMBRE</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL</b>
			100%	90%	99%	96%	99%	100%	100%	100%	98%	99%	100%	100%	
<b>INGRESOS</b>	<b>\$ 354.300.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 27.000.000</b>	<b>\$ 29.700.000</b>	<b>\$ 28.800.000</b>	<b>\$ 29.700.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 29.400.000</b>	<b>\$ 29.700.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 30.000.000</b>	<b>\$ 354.300.000</b>
VENTAS	\$ 354.300.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 27.000.000	\$ 29.700.000	\$ 28.800.000	\$ 29.700.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 29.400.000	\$ 29.700.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 354.300.000
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>\$ 247.315.572</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 18.847.080</b>	<b>\$ 20.731.788</b>	<b>\$ 20.103.552</b>	<b>\$ 20.731.788</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 20.522.376</b>	<b>\$ 20.731.788</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 20.941.200</b>	<b>\$ 247.315.572</b>
MATERIAS PRIMAS	\$ 94.480.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 7.200.000	\$ 7.920.000	\$ 7.680.000	\$ 7.920.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 7.840.000	\$ 7.920.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 94.480.000
INSUMOS	\$ 21.258.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.620.000	\$ 1.782.000	\$ 1.728.000	\$ 1.782.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.764.000	\$ 1.782.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 21.258.000
MANO DE OBRA DIRECTA (OPERARIOS)	\$ 131.577.572	\$ 11.141.200	\$ 11.141.200	\$ 10.027.080	\$ 11.029.788	\$ 10.695.552	\$ 11.029.788	\$ 11.141.200	\$ 11.141.200	\$ 11.141.200	\$ 10.918.376	\$ 11.029.788	\$ 11.141.200	\$ 11.141.200	\$ 131.577.572
<b>GASTOS</b>	<b>\$ 80.950.000</b>	<b>\$ 7.300.000</b>	<b>\$ 6.950.000</b>	<b>\$ 6.900.000</b>	<b>\$ 6.550.000</b>	<b>\$ 6.900.000</b>	<b>\$ 6.550.000</b>	<b>\$ 6.950.000</b>	<b>\$ 6.650.000</b>	<b>\$ 6.550.000</b>	<b>\$ 6.550.000</b>	<b>\$ 6.900.000</b>	<b>\$ 6.550.000</b>	<b>\$ 6.950.000</b>	<b>\$ 80.950.000</b>
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	<b>\$ 36.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 3.000.000</b>	<b>\$ 36.000.000</b>
NOMINA ADMINISTRATIVA - GERENCIA- SUPERVISOR DE PLANTA	\$ 36.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 36.000.000
<b>HONORARIOS</b>	<b>\$ 12.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 1.000.000</b>	<b>\$ 12.000.000</b>
HONORARIOS CONTABILIDAD	\$ 12.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
<b>SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>\$ 24.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 2.000.000</b>	<b>\$ 24.000.000</b>
COSENSA -ENERGIA	\$ 12.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000
ACUEDUCTO	\$ 8.400.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 8.400.000
ETB (1 línea)	\$ 750.000	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 62.500	\$ 750.000
SERVICIO MONITOREO (INTEGRA SECURITY)	\$ 2.850.000	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 237.500	\$ 2.850.000
<b>SUMINISTROS ASEO - CAFETERÍA - PAPELERÍA</b>	<b>\$ 3.400.000</b>	<b>\$ 350.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 350.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 350.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 350.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 350.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ 3.400.000</b>
SUMINISTROS ASEO Y CAFETERIA	\$ 1.800.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 1.800.000
SUMINISTROS PAPELERIA	\$ 1.200.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 1.200.000
SUMINISTROS TONER IMPRESORAS	\$ 400.000	\$ 100.000	\$ -	\$ 100.000	\$ -	\$ 100.000	\$ -	\$ -	\$ 100.000	\$ -	\$ -	\$ 100.000	\$ -	\$ -	\$ 400.000
<b>OTROS GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACION</b>	<b>\$ 3.600.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 3.600.000</b>
POLIZAS DE EDIFICIO	\$ 2.400.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 2.400.000
POLIZA DE EQUIPOS Y MOBILIARIO	\$ 1.200.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 1.200.000
<b>GASTOS LEGALES</b>	<b>\$ 750.000</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 250.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 750.000</b>
GASTOS LEGALES (CAMARA DE COMERCIO Y NOTARIALES )	\$ 750.000	\$ 250.000	\$ -	\$ 250.000	\$ -	\$ 250.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 250.000	\$ -	\$ -	\$ 750.000
<b>DOTACION PERSONAL OPERATIVO</b>	<b>\$ 900.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 900.000</b>
DOTACIONES	\$ 900.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 300.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 900.000
<b>MANTENIMIENTO Y REPARACIONES LOCATIVAS (SEGURIDAD INDUSTRIAL)</b>	<b>\$ 300.000</b>	<b>\$ 100.000</b>	<b>\$ 100.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 100.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 300.000</b>
EXTINTORES COMPRA Y RECARGAS (ANUAL)	\$ 300.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 100.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 300.000
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 328.265.572</b>	<b>\$ 28.241.200</b>	<b>\$ 27.891.200</b>	<b>\$ 25.747.080</b>	<b>\$ 27.281.788</b>	<b>\$ 27.003.552</b>	<b>\$ 27.281.788</b>	<b>\$ 27.891.200</b>	<b>\$ 27.591.200</b>	<b>\$ 27.491.200</b>	<b>\$ 27.072.376</b>	<b>\$ 27.631.788</b>	<b>\$ 27.491.200</b>	<b>\$ 27.891.200</b>	<b>\$ 328.265.572</b>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

Como podemos evidenciar en el presupuesto de operación, tomando como referencia los ingresos mensuales de la empresa durante un año (\$354'300.000), un aproximado de ingresos mensuales en los porcentajes dados a conocer y teniendo en cuenta los costos de producción (\$247'315.572) y gastos (\$80'950.000), hallamos el capital de trabajo en un año correspondiente a \$328'265.572, dinero el cual es parte de los usos en el presupuesto de capital como se muestra en la tabla 7.

#### **6.9.4 Presupuesto de capital**

Es el documento que recoge en términos monetarios la diferencia entre la previsión futura de inversiones y los recursos financieros previstos para realizarlas, en la tabla 7 se puede observar el presupuesto de capital, donde se registra las inversiones a realizar para la estructuración del departamento de mantenimiento.

##### **6.9.4.1 Elementos del presupuesto de capital**

El presupuesto de capital está constituido, por dos presupuestos, el presupuesto de inversiones (usos) y el de financiación (fuentes):

- **Presupuesto de inversiones**

Determina inversiones permanentes de carácter económico como proyectos de renovación, expansión o innovación (I+D), o de carácter financiero, como la concesión de un préstamo a largo plazo, atendiendo además las necesidades de financiación del fondo de maniobra necesario, y el reembolso de los capitales permanentes. (Burbano, 2008)

- **Presupuesto de financiación**

Muestra por un lado las fuentes de financiación interna, es decir los recursos generados por la propia empresa, por otro lado las fuentes de financiación ajenas, tanto propias, aportaciones de los accionistas, como ajenas, leasing o préstamos a largo plazo, y además las posibles desinversiones motivadas por ejemplo por la recuperación de créditos a favor de la empresa, venta de una parte del inmovilizado, o reducción del fondo de maniobra necesario. (Burbano, 2008)

**Tabla 7. Presupuesto de capital**

<b>PRESUPUESTO DE CAPITAL</b>			
<b>FUENTES</b>		<b>USOS</b>	
RECURSOS PROPIOS	\$ 150.000.000	<b>ACTIVOS</b>	<b>\$ 434.565.572</b>
APORTES SOCIALES	\$ 100.000.000		
CRÉDITO DE FOMENTO	\$ 80.200.000	VEHICULOS	\$ 30.000.000
CRÉDITO HIPOTECARIO	\$ 54.365.572	TERRENOS	\$ 70.000.000
PROVEEDORES	\$ 50.000.000	EQUIPO DE COMPUTO	\$ 2.500.000
		MUEBLES Y ENSERES	\$ 2.000.000
		CCTV	\$ 1.800.000
		CAPITAL DE TRABAJO	\$ 328.265.572
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 434.565.572</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 434.565.572</b>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

Este presupuesto, como podemos ver, está dividido en fuentes y usos. El primero hacer referencia a las fuentes por las cuales son financiados, en su totalidad, los activos de la empresa con sus respectivos montos entre recursos propios, aportes sociales, crédito de fomento, crédito hipotecario y proveedores. El segundo muestra el valor correspondiente a cada activo de la empresa como los vehículos, terrenos, equipo de cómputo, Muebles y enseres, circuito cerrado de televisión y el capital de trabajo hallado anteriormente en el presupuesto de operación (Tabla 6).

### **6.9.5 Estado de costos de producción y venta**

En la tabla 8 podemos observar el estado de costos de producción y venta en el cual se representa todas las operaciones realizadas desde la adquisición de la materia prima hasta su transformación en artículos de consumo o de servicio. En este concepto destacan cuatro elementos o factores: Inventario de material, elementos del costo (Materia prima, Mano de Obra y Costos Indirectos de Fabricación), inventario de producto en proceso e inventario de producto terminado.

**Tabla 8. Estado de Costos de Producción y venta**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTA De 01/09/2016 a 30/09/2016		
Inventario inicial de materiales y suministros		\$ 2.510.000
Compra de materiales y suministros	\$1.369.000	
Devolución de materiales y suministros	\$ 660.500	
Compras netas	\$ 708.500	\$ 708.500
Materiales y suministros disponibles para el consumo		\$ 3.218.500
Inventario final de materiales y suministros		\$ 121.871
Consumo de materiales y suministros		\$ 3.096.629
Consumo de suministros		\$ 400.000
Consumo de materiales		\$ 2.696.629
Mano de obra directa		\$11.141.200
Costos indirectos de fabricación		\$ 1.000.000
Costo de producción del período		\$14.837.829
Inventario inicial de producto en proceso		\$12.400.000
Inventario final de producto en proceso		\$15.654.000
Costo de producto terminado en el período		\$11.583.829
Inventario inicial de producto terminado		\$18.986.000
Producto terminado disponible para la venta		\$30.569.829
Inventario final de producto terminado		\$10.231.000
Costo de producción y venta del período		\$20.338.829

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

El estado de costos de producción y venta (Tabla 8), muestra detalladamente el comportamiento de los costos asociados a un mes. En este caso la empresa cuenta con un costo de producción mensual de \$20'388.829 de acuerdo con los cuatro elementos mencionados anteriormente.

#### **6.9.6 Estado de resultados**

El Estado de resultados es uno de los estados financieros básicos e importantes que se elaboran en el sistema contable, el cual muestra cuánto se perdió o cuánto se ganó en un período de tiempo determinado, es decir el resultado del ejercicio. En la tabla 9 se ve el estado de resultados que tuvo la organización durante periodo de tiempo de 2015 – 2016, lo cual permite ver como operó la empresa durante dicho periodo y cuáles fueron sus resultados ya sean, utilidades o pérdidas.

**Tabla 9. Estado de resultados**

INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S		
ESTADO DE RESULTADOS		
De 31/12/2015 a 31/12/2016		
Ventas brutas	\$	354.300.000
Devolución en ventas	\$	15.234.000
Ventas netas	\$	339.066.000
Costo de producción y venta del período	\$	244.065.948
Utilidad bruta	\$	95.000.052
Gastos de administración	\$	36.000.000
Gastos de venta	\$	26.000.000
Utilidad o pérdida del ejercicio	\$	33.000.052

**Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.**

Analizando el estado de resultados (Tabla 9), podemos evidenciar una utilidad neta de \$33'000.052, cifra que hace referencia a la ganancia que genera la empresa en un año, después de descontar las devoluciones, el costo de producción y venta y los gastos.

## 6.10 ÍNDICES E INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los índices de control de mantenimiento son definidos como indicadores o medidores de evaluación, los cuales con su uso permiten a la organización tener un seguimiento del comportamiento o de la efectividad del sistema total de mantenimiento.

### 6.10.1 Índices de disponibilidad

#### 6.10.1.1 Disponibilidad total

El indicador de disponibilidad total es fundamental en mantenimiento, ya que calcula la disponibilidad de cada uno de los equipos utilizados en la línea de producción.

$$1. \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas de parada por mantenimiento}}{\text{Horas totales}}$$

Una vez obtenida la disponibilidad de cada uno de los equipos significativos, debe calcularse la media aritmética, para obtener la disponibilidad total de la planta. (Garrido, 2015)

$$2. \text{ Disponibilidad total} = \frac{\sum \text{Disponibilidad de equipos significativos}}{\text{No de equipos significativos}}$$

#### 6.10.1.2 Disponibilidad por averías

Intervenciones no programadas:

$$3. \text{ Disponibilidad por avería} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas de parada por avería}}{\text{Horas totales}}$$

#### 6.10.1.3 MTBF (Mind Time Between Failure, tiempo medio entre fallos)

El tiempo medio entre fallos permite calcular la reiteración con que se presentan los daños.

$$4. \text{ MTBF} = \frac{\text{No de horas totales del período de tiempo analizado}}{\text{No de averías}}$$

#### 6.10.1.4 MTTR (Mind Time To Repair, tiempo medio de reparación)

El tiempo medio de reparación permite detectar el impacto de las averías que se presentan en los equipos frente al tiempo estimado de reparación.

$$5. \text{ MTTR} = \frac{\text{No de horas de paro por avería}}{\text{No de averías}}$$

## 6.10.2 Indicadores de gestión de órdenes de trabajo

### 6.10.2.1 Índice de cumplimiento de la planificación

$$6. \text{ Índice de cumplimiento de la planificación} = \frac{\text{No de órdenes acabadas en la fecha planificada}}{\text{No de órdenes totales}}$$

El índice de cumplimiento de planificación se define como la magnitud de órdenes resueltas en la fecha programada o anticipadamente, sobre la cantidad de órdenes totales. Mide el rango de éxito de la planificación.

### 6.10.2.2 Desviación media del tiempo planificado

Es el cociente de dividir la suma de horas de desviación sobre el tiempo planificado entre el nº total de órdenes de trabajo

Puede haber dos versiones:

- a) Desviación media sobre el momento de finalización. Cociente de dividir la suma del nº de horas en que se ha rebasado cada una de las órdenes sobre el momento estimado de finalización (Garrido, 2015):

$$7. \text{ Retraso medio} = \frac{\sum \text{Retrasos de cada orden de trabajo}}{\text{No de órdenes de trabajo}}$$

- b) Desviación media de las horas/hombre empleadas en un O.T. sobre las horas/hombre previstas (Garrido, 2015):

$$8. \text{ Desviación media} = \frac{\sum \text{Incremento de hrs-hombre en todas las órdenes de W}}{\text{No de órdenes de trabajo}}$$

### 6.10.2.3 Atención a las solicitudes de mantenimiento (ATSM)

La atención a las solicitudes de mantenimiento define el número de órdenes de trabajo solicitadas sobre las ejecutadas.

$$9. \text{ ATSM} = \frac{\text{No de órdenes de trabajo solicitadas}}{\text{No de órdenes de trabajo ejecutadas}}$$

### 6.10.2.4 Número de trabajos de mantenimiento preventivo (NTMP)

El indicador de trabajos de mantenimiento mide el resultado del mantenimiento preventivo realizado sobre el correctivo.

$$10. NTMP = \frac{\text{No de trabajos de mantenimiento preventivo}}{\text{No de trabajos de mantenimiento correctivo}}$$

#### **6.10.2.5 Tiempo medio de resolución de una O.T.**

Es el resultado de dividir el número de órdenes de trabajo resueltas sobre el número de horas dedicadas a realizar mantenimiento.

$$11. \textit{Tiempo medio} = \frac{\text{No de O.T.resueltas}}{\text{No de horas dedicadas a mantenimiento}}$$

### **6.10.3 Índices de costo**

El costo, junto con la disponibilidad, son los dos parámetros que el responsable de mantenimiento maneja constantemente, y eso es porque la información que le aportan es determinante en su gestión (Garrido, 2015).

#### **6.10.3.1 Costo de la mano de obra por secciones**

Si la empresa se divide en zonas o secciones, es conveniente desglosar este costo para cada una. Si éstas tienen personal de mantenimiento permanente, el costo será el del personal adscrito a cada una de ellas. Si se trata de un departamento central, el costo por secciones se calculará a partir de las horas empleadas en cada una de las intervenciones (Garrido, 2015).

#### **6.10.3.2 Proporción de costo de la mano de obra de mantenimiento**

La proporción de costo de la mano de obra de mantenimiento detecta el resultado del número de horas de mantenimiento realizado sobre el costo total de la mano de obra utilizada en mantenimiento.

$$12. \textit{Costo de hora medio} = \frac{\text{No de horas de mantenimiento}}{\text{Costo total de la mano de obra de mantenimiento}}$$

#### **6.10.3.3 Costo de materiales**

Se pueden hacer tantas subdivisiones como se crea conveniente: por secciones, por tipo (eléctrico, mecánico, consumibles, repuestos genéricos, repuestos específicos, etc.) (Garrido, 2015).

#### **6.10.3.4 Costo de mantenimiento por facturación**

Este indicador permite determinar el costo de mantenimiento por facturación dividiendo el costo total de mantenimiento sobre la facturación de la empresa en un determinado tiempo.

$$13. CMFT = \frac{\text{Costo total del mantenimiento}}{\text{Facturación de la empresa en el período considerado}}$$

### 6.10.3.5 Costo de la eficiencia del mantenimiento (CEFM)

El costo de la eficiencia del mantenimiento se determina de acuerdo con el costo total del mantenimiento preventivo y el costo total de mantenimiento (preventivo y correctivo).

$$14. CEFM = \frac{\text{Costo total del mantenimiento preventivo}}{\text{Costo total del mantenimiento}}$$

### 6.10.4 Índice de mantenimiento programado

Es la suma de todos los medios auxiliares que ha sido necesario alquilar o contratar: grúas, carretillas elevadoras, alquiler de herramientas especiales, etc.

Con todos los índices referentes a costos puede prepararse una Tabla de costos, como la que se muestra en la tabla 10. En ella pueden visualizarse con rapidez todos gastos de mantenimiento de la planta, divididos en conceptos y en secciones. Presentarlos de esta manera facilitará su lectura y la toma de decisiones consecuente (Garrido, 2015).

**Tabla 10. Tabla de costos**

Año XXX						
Secciones	Mano de obra	No de horas	Materiales	Subcontratos	Medios aux	Totales
1						
2						
3						
4						
Totales						

Fuente: Santiago García Garrido, Indicadores de mantenimiento

## 6.10.5 Índices de proporción de tipo de mantenimiento

### 6.10.5.1 Índice de mantenimiento programado

El índice de mantenimiento programado es el número de horas dedicadas a mantenimiento programado sobre el total de horas dedicadas a mantenimiento en general.

$$15. IMP = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento programado}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

### 6.10.5.2 Índice de correctivo

Es el porcentaje de horas dedicadas a mantenimiento correctivo sobre el total de horas dedicadas a mantenimiento en general.

$$16. IMC = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

Una variante de este indicador es el cálculo del IMC sobre número de órdenes de trabajo correctivas sobre el número total de órdenes de trabajo. El IMC es un indicador tremendamente útil cuando se está tratando de implementar un plan de mantenimiento preventivo en una planta en la que no existía tal plan; también es muy útil cuando se están implementando cambios en el departamento (Garrido, 2015).

### 6.10.5.3 Índice de emergencias

$$17. IME = \frac{\text{Horas O.T.prioridad máxima}}{\text{Horas totales de mantenimiento}}$$

La importancia de este indicador radica en que cuanto mayor sea el número de órdenes de Trabajo de emergencia, peor es la gestión que se hace del mantenimiento. El caso extremo es el de plantas que no tienen implementado ningún plan de mantenimiento preventivo, en el que el mantenimiento se basa en 'crisis' (de ahí que a veces se denomine 'mantenimiento de crisis'). En ellas el índice es el 100%. Por extraño que pueda parecer son muchas las plantas en las que este índice alcanza su valor máximo (Garrido, 2015).

## **6.11 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

Para llevar a cabo un buen resultado de la aplicación de mantenimiento es necesario desarrollar un programa de capacitación el cual ayudará a generar conciencia en los trabajadores, es así como definimos el procedimiento para cumplir con el siguiente objetivo:

**“Capacitar al personal para la aplicación del plan de mantenimiento preventivo.”**

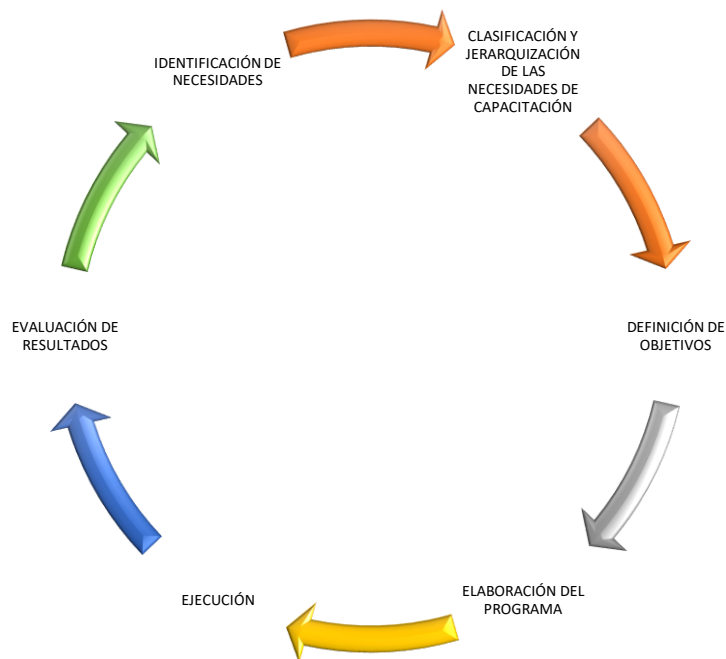
### **6.11.1 Programa de capacitación basado en competencias laborales**

El programa de capacitación puede definirse como la planeación de un conjunto de actividades a seguir, con el objetivo de preparar al capital humano para llevar a cabo el proceso de producción por medio de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para un mejor desempeño en el puesto de trabajo.

Estos programas de capacitación aportan la información pertinente para realizar acciones efectivas que faciliten los procesos de aprendizaje y así obtener una mayor eficiencia por parte del recurso humano. Ver el anexo 3, donde se define el plan para el desarrollo la capacitación.

El proceso para desarrollar el programa de capacitación parte de la identificación de necesidades, luego de ello, se realiza la clasificación y jerarquización de las necesidades de capacitación, definición de objetivos, elaboración del programa, ejecución y por último la evaluación de resultados. Como se muestra en la figura 7.

**Figura 7. Proceso de desarrollo de la capacitación**



Fuente: Los pasos del proceso de capacitación, <http://www.emprendepyme.net/los-pasos-del-proceso-de-capacitacion.html>

### 6.11.2 Metodología a utilizar

El resultado del proceso de capacitación dependerá de la metodología a utilizar para llevar a cabo el mismo. Por ello, es esencial elegir la estructura y metodología más pertinente con el fin de conseguir una mayor efectividad para el ambiente en el que se realice, tomando como referencia los siguientes factores: Recursos económicos, tiempo disponible, entorno cultural, recursos disponibles para la capacitación y la eficiencia con respecto al costo.

### 6.11.3 Identificación de necesidades

La identificación de necesidades determina el grado de conocimiento que tienen los trabajadores sobre la tarea que están realizando, es decir, la diferencia que existe entre lo que están realizando y lo que deberían hacer. En otras palabras, se refiere a un diagnóstico que se orienta a conocer las carencias que manifiesta un trabajador y que le impide desempeñar su trabajo de una manera correcta.

Para establecer una buena identificación de necesidades suele utilizarse como herramienta un tipo de entrevista con preguntas muy generales orientadas a investigar aspectos tales como:

- Conocimientos y habilidades técnicos que se requieren para el puesto.
- Habilidades administrativas acerca de cómo organizar el propio trabajo y el de los demás, utilizar los recursos y lograr los objetivos.
- Habilidades en relaciones humanas como liderazgo, capacidad de motivar, de comunicación, de sinergia etc.
- Habilidades conceptuales como lo son el análisis y la solución de problemas.
- Habilidad para el logro de resultados.

Las preguntas a realizar en la entrevista son las siguientes:

- ¿Cuál es el trabajo que está realizando?
- ¿Cuáles son sus expectativas frente al puesto de trabajo?
- ¿Qué se debe lograr con el trabajo que está realizando?
- ¿Qué conocimientos, habilidades y actitudes requiere el puesto?
- ¿Qué se debe hacer en caso de una falla técnica?
- ¿Qué se está logrando con el trabajo que está realizando?
- ¿Tiene conocimiento acerca de qué hacer en caso de una avería?

Cabe aclarar que la identificación de necesidades para llevar a cabo el proceso de capacitación se puede realizar a nivel de una persona, puesto, grupo o el personal de la empresa en general. Es importante establecer las necesidades de la capacitación en términos de productividad y de una forma objetiva.

#### **6.11.4 Clasificación y jerarquización de las necesidades de capacitación**

Una vez identificadas las necesidades para llevar a cabo el proceso de capacitación se deben clasificar y jerarquizar de acuerdo al nivel de urgencia y/o importancia que puedan tener en su momento. La clasificación de las necesidades se realizará en el siguiente orden:

- Necesidades que expone un trabajador.
- Necesidades que expone un grupo de trabajadores.
- Necesidades que requieren atención inmediata.
- Necesidades que requieren solución a futuro.
- Necesidades que precisan instrucción fuera del trabajo.
- Necesidades que la empresa puede resolver por sí misma.
- Necesidades que requieren contratar a capacitadores externos.

Al realizar de una forma adecuada la clasificación de las necesidades de capacitación es más fácil obtener indicadores sobre quién, cuándo, cómo capacitar y poder determinar quién o quiénes necesitan de la misma.

### **6.11.5 Definición de objetivos**

El siguiente paso para el proceso de capacitación es la definición de objetivos que se pretenden lograr con dicho programa. Para ello es importante definir el tipo de comportamiento y características que deben mostrar los participantes después de que haya sido impartido cierto conocimiento.

Aspectos importantes de la definición de objetivos son el establecimiento de conocimientos y actitudes, para ello es necesario precisar la conducta deseada y las condiciones en que debe producirse de la manera más clara, alcanzable y medible; características importantes que sirven como norma la cual permitirá evaluar el rendimiento individual y el programa.

Los objetivos deben especificar quién qué, para cuándo, bajo qué condiciones, cómo medirlos y a qué costo en tiempo y/o dinero. Estos pueden ser de productividad, desempeño, habilidades o destrezas, de conocimientos y de dominio afectivo.

### **6.11.6 Elaboración del programa**

Se procede a la elaboración del programa para llevar a cabo la capacitación el cual debe responder a ciertas preguntas para que el proceso realizado proporcione resultados exitosos.

#### **✓ ¿Qué?**

Para responder a esta pregunta es necesario definir los temas que se impartirán en el programa. Los contenidos de un programa de capacitación deben estar orientados a la satisfacción de las necesidades identificadas en el primer paso para el proceso de capacitación y al logro de los objetivos planteados en su momento.

#### **✓ ¿Cuándo?**

Es importante determinar la fecha, horario y duración de la capacitación en general. El horario debe especificar las horas en que se va a impartir la capacitación, la duración de cada sesión y la duración de la misma.

La fecha y el horario dependerán de los siguientes factores:

- Disponibilidad del lugar.
- Disponibilidad de los asistentes.
- Disponibilidad del capacitador.

Los cursos de capacitación deben ser programados cuando la carga de trabajo no sea muy alta o cuando el equipo este desempeñando un trabajo especial que le pueda impedir asistir.

### ✓ **¿A quién?**

En este paso se debe determinar el grupo de personas que recibirán la capacitación de mantenimiento. Luego de clasificar y jerarquizar las necesidades que se tienen hay que decidir quiénes tomarán el programa.

Por otro lado, es necesario cubrir el costo del programa de capacitación, es por tal motivo que se debe escoger la gente pertinente para recibir la capacitación de mantenimiento, de tal forma que los costos no sobrepasen el presupuesto que se ha establecido para dicho programa.

### ✓ **¿Quién?**

El éxito de la capacitación de mantenimiento dependerá del buen desempeño que proporcione el instructor, de su experiencia, conocimientos y habilidades para transmitir la información y así lograr que el grupo capte lo que se les quiere dar a entender.

Un buen instructor para llevar a cabo la capacitación de mantenimiento debe tener las siguientes características:

- Ser puntual.
- Capacidad para comunicarse con claridad.
- Conocer el tema y los objetivos a alcanzar.
- Estar al día en su especialidad.
- Conocer y utilizar diferentes métodos didácticos.
- Planear con anticipación las actividades que llevará a cabo para impartir el curso de capacitación.
- Capacidad para motivar al grupo y mantener su interés durante la capacitación.

### ✓ **¿Cuánto?**

Es importante realizar el presupuesto para determinar cuál será el costo de la capacitación. En este se tendrá en cuenta los gastos en que se incurrirán, entre ellos tenemos:

- Sueldo del capacitador.
- Compra de materiales didácticos.

- Servicio de cafetería, etc.

### **6.11.7 Ejecución**

Después de elaborar el programa de capacitación se debe llevar a cabo la ejecución del programa de capacitación de mantenimiento donde el instructor, utilizando cierta metodología y apoyándose con los materiales didácticos, da a conocer los conocimientos a los participantes en el lugar, horario y fechas programadas.

Es importante tener en cuenta a la hora de capacitar, aspectos tales como:

- Organizar los contenidos siguiendo una secuencia lógica.
- Organizar las sesiones de aprendizaje y los materiales didácticos que se utilizarán en la capacitación.
- Sensibilizar a los trabajadores con el contenido y los objetivos de la capacitación.
- Motivar e involucrar a los participantes.
- Establecer una buena comunicación.
- Tener don de líder para obtener el control del grupo.
- Vigilar el desarrollo del programa para hacer los ajustes necesarios.

### **6.11.8 Evaluación de resultados**

Para determinar si los objetivos planteados al principio fueron logrados es necesario realizar una evaluación de desempeño que permitirá medir los resultados de la capacitación de mantenimiento. La evaluación debe informar sobre cuatro aspectos básicos:

- La reacción del grupo y de cada participante en cuanto a actitudes.
- El conocimiento adquirido, es decir, qué tanto aprendió y en qué grado.
- La conducta, qué comportamientos se modificaron.
- Los resultados específicos posteriores al curso.

La evaluación se puede desarrollar en tres etapas:

- Al principio de la capacitación para realizar un diagnóstico y medir el nivel de conocimientos de los participantes antes del curso en relación con los temas que se van a tratar durante el mismo.
- Durante la capacitación para conocer los progresos de los participantes a lo largo del programa y realizar ajustes necesarios.
- Al final de la capacitación para medir el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.

Por otra parte, también debe evaluarse el curso de capacitación en los siguientes aspectos: actuación del instructor, instalaciones, técnicas y auxiliares didácticos, duración del curso, contenido, servicio de cafetería, el lugar en el que se impartió, etc. Esta retroalimentación servirá para la elaboración de nuevos programas.

Es necesario tener en cuenta que lo más importante es que los participantes apliquen en su trabajo cotidiano los conocimientos y habilidades adquiridos en la capacitación. Esa es la verdadera evaluación. Por esto, podemos pensar en el seguimiento como una última etapa del proceso de capacitación.

### **6.11.9 Seguimiento del proceso de capacitación**

El proceso de capacitación estará dirigido por dos (2) capacitadores los cuales deberán cumplir con las expectativas de la empresa. Este se llevará a cabo cada año y el tiempo determinado será de una semana (2 horas diarias). Una vez terminado el proceso de capacitación de mantenimiento es necesario realizar un seguimiento sobre los resultados obtenidos del mismo.

Es importante crear grupos de trabajo liderados por las personas encargadas de capacitar para determinar el grado de aprendizaje obtenido sobre el proceso de capacitación.

El capacitador #1 Se encargará de desarrollar los temas relacionados con el mantenimiento de sistemas neumáticos e hidráulicos. Para ello, deberá preparar material de apoyo para lectura previa por parte de los trabajadores, la cual será muy útil en el momento de iniciar capacitación ya que esto permite que de entrada existan preguntas puntuales por parte de los trabajadores pero sobre todo, relacionadas totalmente con los temas a desarrollar, el desarrollo de los temas en el área establecida en la empresa para realizar estas acciones y por último se encargará de realizar prácticas relacionadas con los temas estudiados previamente.

El capacitador #2 se encargará de desarrollar los temas relacionados con la lubricación de maquinaria y equipo, como parte del mantenimiento preventivo.

Un paso muy importante en el desarrollo de la capacitación es establecer los costos que implicarán para la empresa, una forma sencilla de hacerlo es observar el cumplimiento del tiempo establecido por el supervisor, de acuerdo al nivel de dominio presentado por el trabajador, de aquí que se contabilizarán las horas invertidas en capacitación para el personal para evaluar los costos finales del programa.

A continuación, daremos a conocer por medio de un cálculo sencillo el costo que significará para la empresa el desarrollo de la capacitación de mantenimiento.

Cabe aclarar que no se va a tener en cuenta las horas- maquina requeridas para realizar las prácticas relacionadas por considerar estas en beneficio del mantenimiento y como se buscará la estrategia de no alterar el normal funcionamiento de los diferentes procesos de trabajo, no se generará paro en la maquinaria que pudiera contabilizarse dentro de los costos.

Costo hora	15000
Cantidad de horas	2
Días	5

Costo hora + (Cantidad de horas * días)	\$ 15.010 * técnico
---	---------------------

Costo hora	\$ 30.000
Cantidad de horas	2
Días	5

Costo hora + (Cantidad de horas * días)	\$ 30.010 *supervisor
---	-----------------------

Materiales didácticos a utilizar	\$ 80.000
----------------------------------	-----------

Cálculo general:	Costo por técnicos (7)	\$ 105.070
	Costo por supervisor (1)	\$ 30.010
	Materiales didácticos	\$ 80.000
		<u>\$ 215.080</u>

Como se puede observar, en una semana de capacitación invirtiendo 2 horas diarias por parte de los técnicos, el supervisor y los dos capacitadores contratados significa un costo de \$215.080. A continuación, daremos a conocer el valor total de la capacitación si por el contrario se contratara a una institución especializada en esta actividad para así mismo determinar la variación de los costos frente al análisis anterior.

- **Variación de costo de capacitación al contratar servicios de empresas especialistas.**

En este punto se dará a conocer la variación de los costos si se realiza la capacitación directamente por la empresa vs si se contrata a una empresa que preste el servicio:

<p>Teniendo en cuenta la misma cantidad de horas destinadas para el proceso de capacitación y excluyendo el costo de los materiales didácticos tenemos:</p>	
Costo por técnicos (7)	\$ 105.070
Cobro de empresa (10 horas)	<u>\$ 845.000</u>
	\$ 950.070

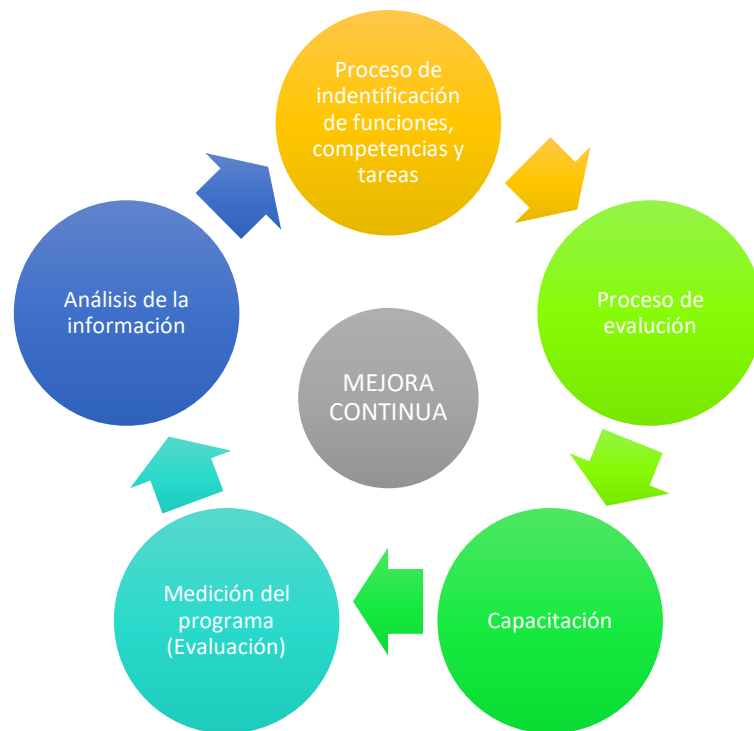
#### **6.11.10 Proceso de mejora continua**

Siendo la capacitación del personal un requerimiento constante dentro de las organizaciones, es necesario procurar un proceso que permita una constante supervisión, control y mejora, como se muestra en la figura 8, para ello en el caso particular analizado se propone la revisión constante de factores como:

- Tecnología
- Procedimientos de trabajo
- Funciones establecidas para el puesto

En algunas ocasiones debido a variantes en procesos de fabricación, se incluyen otro tipo de tecnología con procesos determinados, y en otras por requerimientos del puesto se modifican algunas funciones a realizar dentro de la empresa, en estos casos será necesario realizar cambios en los elementos de entrada para la evaluación, tareas evaluadas por función y consecuentemente en el plan de capacitación o formación.

#### **Figura 8. Proceso de mejora continúa**



Fuente: Franco Hernández, Dunia Magnolly, (2005), DISEÑO DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN EL MANTENIMIENTO

## 6.12 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA INDUSTRIA DE MOLDES GS S.A.S.

De acuerdo a los estudios realizados y teniendo en cuenta los manuales de los fabricantes y el conocimiento de los operarios sobre el mantenimiento que se debe hacer a cada una de las máquinas, se ha realizado el plan de mantenimiento preventivo por medio de unos instructivos que serán de mucha utilidad en el momento de llevar a cabo dicho proceso.

El programa de mantenimiento preventivo estará basado en el mantenimiento autónomo, las actividades de lubricación por equipo y las inspecciones periódicas programadas.

En el mantenimiento autónomo se establecieron las actividades de primer nivel que ejecutará el operario de cada equipo, como: inspección visual, lubricación, detección de fallas y aseo.

Las actividades de lubricación por equipo se recogen en la carta de lubricación. Las inspecciones periódicas programadas se ejecutarán en los equipos críticos de la

planta en forma planificada y programada anticipadamente, con el fin de descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de los mismos. Estas inspecciones periódicas serán realizadas en cada equipo a intervalos fijos independientemente del estado. Las frecuencias de las inspecciones se clasifican en mensuales, trimestrales, semestrales y anuales. Las inspecciones en los equipos se dividen en actividades de tipo mecánico y tipo eléctrico. Las inspecciones de tipo mecánico pueden ser realizadas por el operario mismo o el personal de mantenimiento según la complejidad de las actividades. La inspección de tipo eléctrico debe ser ejecutada sólo por el personal calificado de mantenimiento.

A continuación, se describe las actividades de mantenimiento preventivo para los equipos del área de producción:

### 6.12.1 Instructivo 1. Centro de mecanizado (MO1101, MO1102, MO1103)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisar el nivel del líquido del refrigerante cada 8 horas</li> <li>➤ Revisar el nivel del tanque del lubricante de las vías.</li> <li>➤ Limpiar las virutas en las cubiertas de las vías y en el recipiente inferior.</li> <li>➤ Limpiar las virutas en el cambiador de herramientas.</li> <li>➤ Limpiar la cavidad del husillo con un trapo limpio y aplicar aceite ligeramente.</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisar los filtros del refrigerante por el husillo. Si es necesario, limpie o cambie el elemento.</li> <li>➤ Revisar el funcionamiento adecuado de la trampa de agua del tubo para escape automático del aire.</li> <li>➤ En las máquinas con la opción de refrigerante por el husillo, limpie la cesta para virutas en el tanque del refrigerante. Quite la cubierta del tanque y quite el sedimento dentro del tanque. Apague el control antes de trabajar en el tanque del refrigerante y tenga cuidado al desconectar la bomba del refrigerante y el control.</li> <li>➤ Revisar el manómetro o regulador del aire a 85 psi. Para máquinas con husillo 15K, verifique que la presión del aire en el regulador se encuentre en 20 psi.</li> <li>➤ Ponga una ligera capa de grasa en el reborde en V de las herramientas.</li> <li>➤ Limpiar las superficies exteriores con un producto limpiador moderado. No usar solventes.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisar la presión hidráulica del contrapeso de acuerdo a las especificaciones de la máquina.</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisar el nivel de aceite en la caja de engranajes. Para husillos (También llamados CT40 o BT40): Quite la tapa de inspección debajo de la cabeza del husillo. Agregue aceite lentamente hasta que el aceite empiece a gotear por el tubo de rebosamiento en el fondo del tanque colector de aceite. Para husillos de afilamiento #50 (También llamados CT50 o BT50): Revisar el nivel de aceite por la ventanita de vidrio. Agregarle aceite por el lado de la caja de engranajes, si es necesario.</li> <li>➤ Poner una ligera capa de grasa en el borde exterior de los rieles de la guía del cambiador de herramientas; después ejecute un ensayo cambiando todas las herramientas.</li> </ul>
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambiar el líquido refrigerante y limpiar completamente el tanque del refrigerante.</li> <li>➤ Revisar que no haya grietas en todas las mangueras y en la tubería de lubricación.</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambiar el aceite de la caja de engranajes. Vaciar el aceite por la parte inferior de la caja de engranajes. Quitar la cubierta de inspección debajo del cabezal del husillo; agregue el aceite lentamente por la parte de arriba hasta que el aceite empiece a gotear por el tubo de rebosamiento en el fondo del tanque colector. Para husillos de afilamiento #50 (También llamados CT50 o BT50): Agregarle aceite por la caja de engranajes, si es necesario.</li> <li>➤ Revisar el filtro del aceite y limpiar los residuos en el fondo del filtro.</li> <li>➤ Cambie el filtro de aire en la caja de control cada dos (2) años.</li> </ul>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 6.12.2 Instructivo 2. Rectificadora (MO1200)

INTERVALO	ACTIVIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpie la máquina con un paño para sacar el polvo.</li> </ul>

Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retire todo el resto de rectificado del eje rectificado, ejes de carrera, y el área de barra herramental.</li> <li>➤ Inspeccione la máquina a fin de que no tenga elementos de sujeción o componentes sueltos.</li> <li>➤ En caso de hallar piezas dañadas o defectuosas, comuníquese con el departamento de mantenimiento de la compañía.</li> </ul>
--------	--

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 6.12.3 Instructivo 3. Erosionadora (MO1300)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se debe realizar una inspección diaria para encontrar piezas dañadas, fallas leves o imperfecciones en el equipo.</li> <li>➤ Mantener los componentes limpios y libres de polvo, grasa y residuos.</li> <li>➤ Verificar que no tenga residuos antes de empezar a trabajar</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar la lubricación de las piezas (pistones y rodamientos), a su vez se debe limpiar el exceso con el fin de evitar la contaminación de otras piezas de la máquina.</li> <li>➤ Todos los niveles de aceite se deben revisar y lubricar si es necesario.</li> <li>➤ Limpieza de los filtros del sistema de lubricación.</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar el control de sistema eléctrico con el fin de prevenir algún daño</li> <li>➤ Medir la corriente del motor principal</li> <li>➤ Ajuste de los componentes que tengan algún problema</li> <li>➤ Reconocimiento visual del sistema hidráulico con el fin de evitar residuos o virutas</li> <li>➤ Limpieza del cuadro eléctrico e hidráulico.</li> </ul>
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambio de piezas que muestren desgaste</li> <li>➤ Limpieza de los filtros, si se presenta alguno averiado se debe realizar el cambio respectivo</li> <li>➤ Comprobación y revisión del sistema de hilo</li> <li>➤ Limpieza del tanque de agua</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión de las guías y boquillas.</li> <li>➤ Chequeo y corrección de la nivelación de la maquina</li> </ul>
--	---

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 6.12.4 Instructivo 4. Afiladora (MO1401, MO1402)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mantener la máquina limpia de aceites y virutas.</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar la fijación total y correcta de todos los elementos de seguridad</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control del funcionamiento de los dispositivos eléctricos</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Controlar todos los tornillo den un ajuste firme y volver a ajustar en caso de que suelto</li> <li>➤ Revisar las partes de las afiladora, reemplazar las piezas desgastadas</li> </ul>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 6.12.5 Instructivo 5. Torno (CO1501, CO1502, CO1503, CO1600)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Inspección visual de la bancada y estado de su lubricación.</li> <li>➤ Lubricación de puntos. Lubricación de carros longitudinal, transversal.</li> <li>➤ Lubricación de cabezal móvil. Una vez finalizada cualquier operación mecánica, antes de dejar el trabajo las virutas deben de ser retiradas con seguridad, utilizando Cepillo con cerdas en nylon y unas escobillas de goma para las virutas húmedas y depositarla en recipientes adecuadamente.</li> <li>➤ Verificar los niveles de aceite en el tablero del torno y caja de avance.</li> <li>➤ Limpiar el área de trabajo del torno.</li> <li>➤ Eliminar los desperdicios, trapos sucios de aceites o grasa con alto grado de inflamabilidad, acumulándolos en contenedores metálicos de seguridad.</li> </ul>

Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpiar el compartimiento donde se encuentran alojados los engranajes, realizarlos con un Cepillo con cerdas en nylon, y luego pasar un absorbente industrial, varsol, guantes de látex.</li> <li>➤ Limpieza de copa desmontando las mordazas utilizando un cepillo con cerdas en nylon.</li> <li>➤ Realizar una limpieza especial repasando todos las partes externas e internos de la máquina.</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpieza de la guía del tornillo de carro utilizando una brocha para retirar virutas de los mecanizados.</li> <li>➤ Limpieza y lubricación de cremallera principal del torno, aplicando lubricante en la cremallera principal.</li> <li>➤ Ajuste de tuercas y tornillos en mecanismos y de la estructura de la máquina.</li> <li>➤ Verificar ruidos y anomalías no percibidos en condiciones normales de funcionamiento.</li> <li>➤ Verificar el nivel de lubricante en la bomba hidráulica.</li> </ul>
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión de señales: Voltaje de entrada, salida y comparándolos con la plaqueta del motor. Chequeo de Conectores.</li> <li>➤ Reparar conexiones eléctricas. Revisar y realizar el ajuste adecuado de las bandas, Revisión de switch de encendido realizando pruebas de encendido.</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambio de aceite.</li> <li>➤ Análisis de vibraciones.</li> <li>➤ Verificar que la cimentación cumple las especificaciones del fabricante y no dispone de grietas.</li> <li>➤ Pintura general de la máquina.</li> <li>➤ Revisión y limpieza del motor eléctrico.</li> <li>➤ Revisión de nivel y precisión.</li> <li>➤ Realizar una inspección anual de las velocidades de salida en rpm.</li> </ul>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 6.12.6 Instructivo 6. Fresadora (PE1701, PE1702, PE1703, PE1704)

INTERVALO	ACTIVIDAD

Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpieza de máquina (operario)</li> <li>➤ Inspección visual (ruidos y vibraciones anormales, fugas de aceite, de líquido refrigerante, conexiones eléctricas, etc.)</li> <li>➤ Comprobación del estado de herramienta</li> <li>➤ Comprobación de niveles de aceite y refrigerante</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ De forma semanal la fresadora se debe limpiar a fondo.</li> <li>➤ El filtro de la caja de control debe aspirarse, los restos de suciedad/viruta que se quedan en la cadena y en los raíles deben limpiarse.</li> <li>➤ Todos los niveles de aceite se deben revisar y rellenar si es necesario.</li> <li>➤ Con sistemas de HUSILLO DE BOLAS, aceite o grasa de litio es aceptable.</li> <li>➤ Engrasar todos los cojinetes (o patines) al menos dos veces al mes.</li> <li>➤ Empujar la máquina levemente mientras se aplica presión en sentido contrario hará dos cosas: por una parte, esto ayuda a engrasar los patinetes y por otra hará penetrar la grasa por todos los cojinetes.</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cambio de filtros, si procede</li> <li>➤ Medición de consumo de corriente</li> <li>➤ Comprobación de funcionamiento</li> <li>➤ Calibración de posición</li> <li>➤ Comprobación de la seta de emergencia</li> <li>➤ Comprobación de la protección por derivación</li> <li>➤ Inspección visual de cuadros eléctricos (cables dañados, elementos en mal estado, estado del ventilador, estado del filtro, etc.)</li> <li>➤ Limpieza del cuadro eléctrico y de control</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión completa del grupo hidráulico</li> <li>➤ Cambio de aceite y filtros</li> <li>➤ Limpieza del depósito de aceite y refrigerante</li> <li>➤ Revisión completa de herramientas</li> <li>➤ Revisión completa del cableado</li> <li>➤ Medición de aislamiento de motores (meger)</li> <li>➤ Limpieza por aspiración de cuadros eléctricos y de control</li> <li>➤ Reapriete de tornillos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sustitución de filtros de cuadros eléctricos</li> <li>➤ Reparación de todas las averías y problemas de los que se tenga conocimiento</li> </ul>
--	--

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S

### 6.12.7 Instructivo 7. Taladro vertical (PE1800)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eliminar las virutas y restos de material ( Usar una escobilla de manos y trapos de limpieza)</li> <li>➤ Raspar las ranuras de la mesa con una lamina</li> <li>➤ Las piezas bruñidas de la maquina como por ejemplo el husillo de taladrado, las manecillas de mando, se deben limpiar y lubricar levemente.</li> <li>➤ Utilizar un limpiador no basado en alcohol, limpiar la superficie cónica del portabrocas y el husillo para quitar todo el polvo, grasa y aceite.</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probar la firmeza de la maquina</li> <li>➤ Controlar el juego del husillo de taladrado, eventualmente ajustar los cojinetes.</li> <li>➤ Probar la conectabilidad de la transmisión</li> <li>➤ Controlar las conexiones eléctricas, asegurar los conductores de acometida</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Controlar el nivel del aceite en la transmisión. Si es necesario se debe llenar</li> <li>➤ Proporcionar aceite o grasa a los lugares de lubricación según el plano correspondiente</li> <li>➤ Tras la lubricación se deben retirar las manchas de aceite y grasa del piso</li> </ul>
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Afilar la broca, en caso de presentar desgaste</li> <li>➤ Revisar el cable para verificar cortes, alambres sin cubrir y por si las conexiones se encuentran deterioradas.</li> <li>➤ Ajustar la tensión del resorte helicoidal</li> <li>➤ Ajustar la tuerca de retención sobre la polea, y apretar si es necesario</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión completa del sistema hidráulico, eléctrico y mecánico</li> <li>➤ Cambio de engranajes defectuosos o desgastados</li> <li>➤ Revisión del dispositivo de sujeción, para evitar giros al momento de usar</li> </ul>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 6.12.8 Instructivo 8. Prensa Hidráulica (PE1900)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Compruebe la condición del aceite y realizar la nivelación correspondiente en el tanque.</li> <li>➤ Comprobación del émbolo de la bomba</li> <li>➤ Revisión del cable del pedal, reemplazar cualquier parte dañada</li> <li>➤ Limpieza de los residuos en el área de trabajo</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisar los filtros, en caso de derrame, compruebe el aceite y observe los tanques mientras la prensa está en funcionamiento</li> <li>➤ Cambio del filtro del regulador electrónico si es necesario</li> <li>➤ Limpiar el plástico, con solución óptica y un trapo suave</li> <li>➤ Limpiar cualquier rastro de suciedad, aceite o cualquier otro tipo de material del área de paso de aire.</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprobación del alineamiento de la cubeta con la lanzadera</li> <li>➤ Revisión del adaptador del conjunto de seguridad con la mano y asegurarse que se mueva libremente y suavemente al mismo tiempo que el conjunto de muelle</li> <li>➤ Revisar la lanzadera del cilindro, que tenga un movimiento libre y ajustado</li> <li>➤ Comprobar que el cilindro de alimentación inferior se mueva libremente</li> <li>➤ Revisar la presencia de suciedad, polvo, virutas o cualquier otro tipo de material en la cubeta, limpiar si es necesario</li> <li>➤ Comprobar que las superficies interiores de la cubeta tengan un acabado esmerilado. Si las partes de la cubeta acaban apareciendo de aspecto pulido o brillante, la cubeta debe ser cubierta de arena</li> <li>➤ Revisar la placa del adaptador de la compuerta de puertas. La superficie debería tener un acabado de chorro de arena, si alguna zona aparece pulida o brillante, la placa debería ser cubierta de arena.</li> </ul>

Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Limpiar las válvulas neumáticas de aire</li> <li>➤ Cambiar el aceite Oil</li> <li>➤ Limpiar el aspirador de vacío</li> <li>➤ Revisar la separación entre los imanes de la cubeta vibradora</li> <li>➤ Comprobar la acumulación de aire en el tanque</li> <li>➤ Desmontar, revisar el cilindro, en caso de daño realizar el cambio</li> <li>➤ Reemplazar las piezas desgastadas.</li> </ul>
-----------	---

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S

### 6.12.9 Instructivo 9. Compresor (AU2001, AU2002, AU2003)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verifique el nivel de aceite.</li> <li>➤ Verifique todas las presiones y lecturas de temperatura de lubricante y refrigerante.</li> <li>➤ Verifique la caída de presión excesiva en la entrada y salida del filtro de aceite micrónico. Cambie el filtro cuando la caída de presión excede 15 psi o cada seis meses lo que ocurra primero. Para el adecuado procedimiento para cambiar el filtro, aceite micrónico y cambio de aceite en el sistema.</li> <li>➤ Limpie el colador al tiempo que se reemplaza el cartucho del filtro.</li> <li>➤ Verifique el sonido del compresor por ruidos anormales.</li> <li>➤ Verifique el sello del eje por fuga de aceite excesiva. Una cantidad pequeña de fuga de aceite es normal. Esto permite lubricación de las caras del sello.</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verifique las fugas en un sistema de amoníaco, se coloca cerca una vela de azufre, no en contacto con las juntas del tubo o en las áreas sospechosas. Se detecta la fuga cuando la vela produce humo blanco. Conveniente durante las primeras cuatro (4) semanas de funcionamiento.</li> <li>➤ Verifique presiones de aceite y revise las actividades que se producen en el microprocesador y las hojas de actividades.</li> <li>➤ Verifique el nivel de refrigerante en la mirilla del recipiente.</li> <li>➤ Verifíquense las presiones del lubricante.</li> <li>➤ Verifíquense los niveles del refrigerante en los depósitos.</li> <li>➤ Examínense el filtro en el sistema de succión.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examínense los serpentines de baja temperatura para quitarles el hielo que se forme.</li> <li>➤ Examínense todas las indicaciones de los manómetros y de la temperatura.</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lubríquense todos los motores y cojinetes (si se usa grasa, una vez cada seis (6) meses. Síganse las instrucciones del fabricante sobre lubricación.</li> <li>➤ Verifique la calibración y funcionamiento de todos los mandos, particularmente los mandos de seguridad.</li> <li>➤ Examínense los enfriadores del aceite del compresor (si se usan) para ver si presentan señales de corrosión, depósitos o algún otro deterioro.</li> <li>➤ Opere capacidad del compresor y la proporción de volumen.</li> <li>➤ Verifíquense el alineamiento de los mecanismos de la transmisión y véase si sus distintas piezas están debidamente apretadas. (Los tornillos de acoplamiento de las transmisiones directas deben apretarse).</li> <li>➤ Examínense las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos para ver si tienen algas o incrustaciones. Examínense así mismo los atomizadores y las mallas para ver si están obstruidos. Consúltese a los fabricantes sobre materiales para el tratamiento de aguas en cuanto a los métodos para corregir los problemas de algas y depósitos.</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examínese todo el sistema para ver si hay fugas.</li> <li>➤ Vacíese el agua de los condensadores y de las torres de enfriamiento y examínese las tuberías. Obsérvense cuidadosamente para ver si existen daños causados por corrosión o depósitos.</li> <li>➤ Quítese todo el óxido del equipo, luego límpiense y píntese el mismo.</li> <li>➤ Véase si los controles eléctricos funcionan bien y si se encuentran en buen estado.</li> <li>➤ Limpie todas las fugas de aceite.</li> <li>➤ Compresores de coladera de succión limpios.</li> <li>➤ Los motores del cheque y entusiastas para el uso del árbol y obra del extremo.</li> <li>➤ Verifique el funcionamiento y condición del general de microprocesador y otros mandos eléctricos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vacíe y limpie el sistema de aceite entero y desagüe en el receptor, el separador de aceite y la armadura del filtro. Recargue con aceite nuevo, limpio y seco. Para el procedimiento apropiado para el cambio de filtro micrónico de aceite y cambie aceite en el sistema.</li> <li>➤ Verifique el acoplamiento del compresor.</li> <li>➤ Verifique el uso de bomba de aceite.</li> <li>➤ Verifique la calibración de los transductores de presión de microprocesador y RTD para la operación exacta.</li> <li>➤ Verifique el montaje de los tornillos del compresor y motor.</li> </ul>
--	--

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 6.12.10 Instructivo 10. Esmeril (AU2100)

INTERVALO	ACTIVIDAD
Diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mantener el esmeril limpio para un rendimiento mejor y seguro</li> <li>➤ Tener el área limpia con el fin de evitar accidentes</li> </ul>
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lubricar los rodamientos y mecanismo del esmeril</li> <li>➤ Realizar el la revisión y los ajuste de los componentes de esmeril,</li> </ul>
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión del sistema eléctrico con el fin de evitar daños en los cables</li> <li>➤ Inspección visual de las piedra de pulir</li> </ul>
Anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión de las piedras de pulir, en caso de estar agrietadas, astilladas y con material extraño se deben cambiar</li> </ul>

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

Finalmente se hace la programación del mantenimiento, teniendo en cuenta el mantenimiento diario, semanal, mensual, semestral y diario, a continuación se muestra la programación realizada para las máquinas de la organización

6.12.11 Mantenimiento diario


Tabla 11. Programación del mantenimiento diario

RESPONSABLE		DIAS DEL MES																													
CÓDIGO MÁQUINA	NÚMERO INSTRUCTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MO1101	1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
MO1102	1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
MO1103	1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
MO1200	2	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown
MO1300	3	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
MO1401	4	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple
MO1402	4	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple
CO1501	5	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
CO1502	5	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
CO1503	5	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
CO1600	5	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
PE1701	6	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
PE1702	6	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
PE1703	6	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
PE1704	6	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
PE1800	7	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
PE1900	8	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey
AU2001	9	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink
AU2002	9	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink
AU2002	9	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink	Pink
AU2100	10	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue
OBSERVACIONES																															
		ELABORADO POR										REVISADO POR										APROBADO POR									
NOMBRE		Jessica Barrero										Daniel Martínez										Gabriel saavedra									
FECHA		dic-16										ene-17										ene-19									

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

6.12.12 Mantenimiento semanal


Tabla 12. Programación mantenimiento semanal

FORMATO N° 8.4							
PLAN DE MANTENIMIENTO SEMANAL							
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.							
							
RESPONSABLE							
CÓDIGO DE LA MÁQUINA	NÚMERO INSTRUCTIVO	DIAS					
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
MO1101	1						
MO1102	1						
MO1103	1						
MO1200	-	-	-	-	-	-	-
MO1300	3						
MO1401	4						
MO1402	4						
CO1501	5						
CO1502	5						
CO1503	5						
CO1600	5						
PE1701	6						
PE1702	6						
PE1703	6						
PE1704	6						
PE1800	7						
PE1900	8						
AU2001	9						
AU2002	9						
AU2002	9						
AU2100	10						
	ELABORADO POR	REVISADO POR		APROBADO POR			
NOMBRE	Jessica Barrero	Daniel Martinez		Gabriel saavedra			
FECHA	dic-16	ene-17		ene-17			

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

6.12.13 Mantenimiento mensual


Tabla 13. Programación mensual del mantenimiento

		FORMATO N° 8.1																																																			
		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO MENSUAL																																																			
		INDUSTRIA DE MOLDES G.S.A.S.																																																			
CÓDIGO MÁQUINA	NÚMERO INSTRUCTIVO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
		SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
MO1101	1	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
MO1102	1			■				■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
MO1103	1		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
MO1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MO1300	3			■				■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
MO1401	4	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
MO1402	4		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
CO1501	5	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
CO1502	5		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
CO1503	5			■				■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
CO1600	5			■				■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
PE1701	6		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
PE1702	6	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
PE1703	6	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
PE1704	6		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
PE1800	7		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
PE1900	8			■				■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
AU2001	9	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
AU2002	9		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
AU2002	9		■					■					■					■				■				■				■				■				■				■				■				■			
AU2100	10	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
OBSERVACIONES																																																					
		ELABORADO POR																REVISADO POR																APROBADO POR																			
NOMBRE		Jessica Barrero																Daniel Martínez																Gabriel saavedra																			
FECHA		dic-16																ene-17																ene-17																			

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 6.12.14 Mantenimiento semestral


Tabla 14. Programación semestral del mantenimiento

FORMATO N° 8.4													
PLAN DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL													
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.													
RESPONSABLE													
CÓDIGO DE LA MÁQUINA	NÚMERO INSTRUCTIVO	SEMESTRE											
		I						II					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MO1101	1												
MO1102	1												
MO1103	1												
MO1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO1300	3												
MO1401	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO1402	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO1501	5												
CO1502	5												
CO1503	5												
CO1600	5												
PE1701	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE1702	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE1703	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE1704	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE1800	7												
PE1900	8												
AU2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AU2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AU2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AU2100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ELABORADO POR			REVISADO POR				APROBADO POR					
NOMBRE	Jessica Barrero			Daniel Martínez				Gabriel saavedra					
FECHA	dic-16			ene-17				ene-17					

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**6.12.15 Mantenimiento anual**

**Tabla 15. Programación mantenimiento anual**

FORMATO N° 8.5													
PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL													
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.													
RESPONSABLE													
CÓDIGO DE MÁQUINA	NÚMERO INSTRUCTIVO	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MO1101	1												
MO1102	1												
MO1103	1												
MO1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO1401	4												
MO1402	4												
CO1501	5												
CO1502	5												
CO1503	5												
CO1600	5												
PE1701	6												
PE1702	6												
PE1703	6												
PE1704	6												
PE1800	7												
PE1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AU2001	9												
AU2002	9												
AU2002	9												
AU2100	10												
	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>					<b>APROBADO POR</b>						
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero	Daniel Martinez					Gabriel saavedra						
<b>FECHA</b>	dic-16	ene-17					ene-17						

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 FUENTES DE INVESTIGACIÓN

#### 7.1.1 Investigación primaria

La investigación primaria se realizó por medio de fotografías tomadas en las visitas realizadas en la empresa, tesis basadas en mantenimiento y entrevistas verbales con los operarios de la empresa, el supervisor de la planta y el gerente, donde se recolectaron datos importantes y relevantes que eran esenciales para el desarrollo del proyecto, (ver tabla 16). A continuación se muestra la representación estadística (ver Figura 9) de los problemas más relevantes encontrados durante la investigación

**Tabla 16. Problemas relevantes**

PROBLEMAS RELEVANTES	PORCENTAJE (%)
Daños continuos	40
Desperdicio de material	15
Pedidos atrasados	15
Costos altos	30

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**Figura 9. Representación estadística**



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### **7.1.2 Investigación secundaria**

La investigación secundaria se realizó de acuerdo al libro Aplicación práctica de la teoría de mantenimiento donde se encuentra el paso a paso para el desarrollo de un plan de mantenimiento.

Los ítems fueron aplicados por medio de formatos los cuales sirvieron de apoyo para el desarrollo de los mismos, entre ellos tenemos:

- Inventario detallado y listas de chequeo de las máquinas que posee la empresa
- Hoja de vida para cada una de las máquinas que posee la empresa
- Estado actual de las máquinas que posee la empresa, teniendo en cuenta los mantenimientos preventivos y/o correctivos que se realizaron previamente.
- Diseño de un sistema codificado para la identificación de las maquinas
- Informe para determinar los costos que maneja actualmente la empresa en su proceso de producción
- Presupuesto que se necesita para la implementación del plan de mantenimiento
- Estudio de las maquinarias que posee la empresa para llevar un control detallado con las partes y repuestos necesarios para cada una de ellas
- Definición de los índices de mantenimiento respectivos para tener un señalamiento del comportamiento o de la efectividad del sistema total
- Definición de la capacitación necesaria para llevar a cabo un buen manejo de la maquinaria y, por consiguiente, el mantenimiento preventivo de las mismas
- Diseño de la programación a seguir para la realización del mantenimiento preventivo
- Seguimiento general al programa de mantenimiento para lograr su continuidad

## **7.2 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

Se realizó el diagnóstico general de la empresa por medio de la matriz DOFA, donde se encontró que no estaba debidamente organizada en la parte administrativa, por ello fue necesario definir las etapas del proceso administrativo de la empresa, obteniendo como resultado:

- Misión
- Visión
- Objetivos
- Organigrama

Permitiendo así la estructuración adecuada de la empresa para una mejor organización administrativa de la misma (ver página 26).

Luego de ello, se realizó la planeación estratégica para la estructuración del departamento en el cual se definió:

- Misión
- Visión
- Objetivos
- Organigrama

De esta manera se definen los objetivos, metas y funciones que se deben tener en cuenta durante la estructuración y formación del departamento de mantenimiento (ver página 39).

## **7.3 MANUAL DE MANTENIMIENTO**

### **7.3.1 Inventario**

Se Diligencio el formato # 1, en el cual se detalla la información necesaria para la realización del inventario de la empresa, esto nos permitió tener un registro de la cantidad, descripción, fecha de compra y tipo de sistema que posee cada máquina.

### **7.3.2 Codificación de máquinas y equipos**

Se realizó la codificación de las máquinas utilizando el formato # 4, en el cual se detalla el código correspondiente a cada máquina, donde se divide por área, clase de máquina y cantidad, de esta manera se crea un código con 6 dígitos el cual identifica cada máquina.

### **7.3.3 Hojas de vida**

Se realizaron 21 de hojas de vida, las cuales fueron elaboradas por medio del formato # 2, donde se registró la información detallada de cada máquina, tal como: el tipo de sistema, las especificaciones que tiene, su fecha de adquisición, etc. Las hojas de vida permiten conocer toda la información que tiene una máquina de manera detallada y más accesible puesto que permite resumir la información que se debe saber de cada máquina.

### **7.3.4 Lista de repuesto**

Teniendo en cuenta el formato # 7 se realizó la registro de repuestos que posee cada máquina, en el cual se detalla la pieza, el procedimiento a realizar, el tiempo de reparación, la cantidad y el costo aproximado de cada pieza, de esta manera se tiene la información adecuada del proceso a realizar de cada pieza al momento de realizar el mantenimiento.

### 7.3.5 Registro Histórico

Teniendo en cuenta el formato # 3 se realizó el registro de los últimos dos años en los que se realizó el mantenimiento correctivo, de esta manera pudimos determinar que el número de fallas presentadas durante este periodos de tiempo, a continuación en la tabla 16 podemos observar el registro de fallas, y el porcentaje que debe disminuir las fallas en las máquinas con la aplicación del mantenimiento preventivo

**Tabla 17. Registro de Fallas**

AÑO	SEMESTRE	CANTIDAD DE FALLAS	PROMEDIO DE FALLAS/SEMESTRE	DISMINUCIÓN 30%
2015	I	64	65	20
2015	II	66		
2016	I	68		
2016	II	63		

**Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.**

Tomando como referencia las fallas obtenidas cada 6 meses, durante los últimos 2 años, hallamos un promedio general el cual dio 65 fallas semestrales. Para determinar el porcentaje de reducción de fallas a corto plazo en un 30% se ha determinado que el valor a reducir es de 20 fallas semestrales.

$$18. \frac{\text{Promedio de fallas}(65) * \text{diminución del } 30\%}{\text{Porcentaje total de fallas } (100)\%} = \text{Número de fallas a reducir } (20)$$

Según la información recolectada se puede determinar que una reducción optima de fallas a corto plazo en el proceso productivo durante 6 meses debe ser del 30% puesto que esto permite tener una continuidad y mejoramiento del proceso productivo, de esta manera a largo plazo (2 años o menos) las fallas generadas durante el proceso productivo se podrían reducir hasta un 90%, por ende es necesario realizar la correcta estructuración, aplicación y control a los procesos de mantenimiento preventivo.

### 7.3.6 Costos por centro

Por medio del formato # 5 se realizó el registro de los costos por centro, el cual nos permite observar los costos que se tienen dependiendo del mantenimiento que se realice a cada máquina, ya sea preventivo o correctivo, así mismo podemos observar la viabilidad que tiene la aplicación del mantenimiento preventivo puesto que se ve una disminución del 17% anual en los costos con su adecuada implementación (ver tabla 18).

### **7.3.7 Costos por equipo**


Por medio del formato # 6 se hace el registro detallado de los costos de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo; en el cual se muestra el costo de mano de obra y de procedimiento, a su vez podemos ver la diferencia de costos lo cual permite ver la viabilidad del mantenimiento preventivo al realizar su correcta implementación.

### **7.3.8 Costos de mantenimiento**

El mantenimiento preventivo, permite disminuir la existencia de fallas en la producción de diversos bienes y servicios. En consecuencia, el mantenimiento preventivo se relaciona especialmente con bienes de capital, aunque también puede afectar a los edificios en los que están dichos bienes. Cuando se hace un mantenimiento de los equipos intervinientes en una actividad determinada, se intenta evitar que exista un accidente o mal funcionamiento repentino que implique una pérdida económica significativa. Si bien el mantenimiento preventivo también implica una erogación de dinero, lo cierto es que esta es mucho menor y es controlada, haciendo que exista cierta previsibilidad.

Cualquier empresa que reconozca tener una proyección hacia el futuro de una actividad determinada requiere que sea posible el trazado de diversos planes. Estos planes deben asentarse sobre un escenario cierto y de largo plazo, un escenario que sea posible controlarse. Cuando existe imprevisibilidad o cuando es imposible estimar cuáles serán las circunstancias a las que se deberá hacer frente, es difícil la toma de decisiones. El hecho de hacer un mantenimiento de los diversos elementos empleados para una actividad económica determinada permite que los sobresaltos en lo que respecta a la producción, con implicaciones financieras, sean reducidos significativamente.

**Tabla 18. Costos de mantenimiento**

FORMATO N° 5				
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO				
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.				
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS	
	C. M. P.	C. M. C.		
MO1101 - MO1102 - MO1103	\$ 10.425.000	\$ 17.490.000	\$ 7.065.000	
MO1200	\$ 757.000	\$ 951.719	\$ 194.719	
MO1300	\$ 658.250	\$ 841.029	\$ 182.779	
MO1401 - MO1402	\$ 1.911.000	\$ 2.182.588	\$ 271.588	
CO1501 - CO1502 - CO1503	\$ 4.079.100	\$ 4.348.425	\$ 269.325	
CO1600	\$ 4.953.400	\$ 5.275.000	\$ 321.600	
PE1701 - PE1702 - PE1703 - PE1704	\$ 23.585.000	\$ 25.392.003	\$ 1.807.003	
PE1800	\$ 4.938.250	\$ 5.490.000	\$ 551.750	
PE1900	\$ 2.931.800	\$ 3.224.000	\$ 292.200	
AU2001 - AU2002 - AU2003	\$ 415.500	\$ 499.650	\$ 84.150	
AU2100	\$ 1.336.500	\$ 1.540.000	\$ 203.500	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 55.990.800</b>	<b>\$ 67.234.414</b>	<b>\$ 11.243.614</b>	
<b>DIFERENCIA PORCENTUAL</b>		<b>100%</b>	<b>17%</b>	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

Según los costos de mantenimiento preventivo y correctivo, los cuales se observan en la tabla 17, disminuyen en un 17% anual son un punto clave para determinar a corto plazo la viabilidad tanto productiva como financiera de la estructuración del departamento y, por consiguiente, de la aplicación del plan.

De esta manera podemos reconocer que las ventajas que presenta la implementación del mantenimiento preventivo permite un mejoramiento interno en los procesos productivos de la empresa, puesto que con su adecuada programación, aplicación y seguimiento permite tener un registro detallado de las actividades realizadas y a su vez el detalle de los costos, permitiendo realizar la proyección ya sea mensual, trimestral o anual de costos demostrando la reducción periódica que los mismo han presentado durante su aplicación.

### 7.3.9 Diagramas de flujo

Se realizaron de diagramas de flujo, los cuales muestran el flujo de proceso y el flujo de mantenimiento. Los diagramas de flujo nos permiten conocer las actividades detalladas a realizar y así mismo conocer las funciones que debe desempeñar cada colaborador.

### 7.3.10 Índices e indicadores de mantenimiento preventivo

Se realizó la definición de los indicadores por medio de los cuales se realiza la evaluación para conocer el comportamiento y viabilidad que ha manejado la implementación del mantenimiento preventivo, así mismo permite tener un control de actividades que se están realizando.

#### **7.3.11 Programa de capacitación**

Se realizó el modelo de capacitación, en cual se detalla la metodología a usar, el material a implementar, el encargado de la capacitación, la duración (horas), y los objetivos a cumplir, así mismo se determinó el costo aproximado de la capacitación. A los resultados de la capacitación se le debe hacer un seguimiento puesto que de esta manera se observa el correcto aprendizaje de la misma.

#### **7.3.12 Programación del mantenimiento preventivo**

Según la información recolectada se programó las actividades de mantenimiento de manera diaria, semanal, mensual, semestral y anual; por medio de instructivos detallados donde podemos observar la información necesaria para realizar el mantenimiento preventivo a cada máquina, teniendo en cuenta los instructivos realizados en los cuales se especifican las actividades de mantenimiento a desempeñar (ver página 80).

## 8 CONCLUSIONES

- El éxito de la aplicación de mantenimiento preventivo en la empresa, depende del personal calificado y la infraestructura necesaria para atender las necesidades que se presentan dentro de la organización.
- Es importante determinar las necesidades de la empresa, para obtener información necesaria la cual conlleva a una ejecución eficaz del plan.
- El departamento de mantenimiento es componente importante dentro de la organización permitiendo el mejoramiento continuo en la empresa por medio de una mejor utilización de los recursos tanto físicos como humanos y, en consecuencia, una reducción de costos para la compañía.
- El mantenimiento autónomo es importante para la aplicación de las actividades, logrando un sentido de pertenencia y responsabilidad por parte del personal.
- La definición de indicadores de mantenimiento es fundamental para evaluar el desempeño y resultado del programa, utilizando la información necesaria en el momento de su seguimiento para tomar decisiones preventivas o correctivas, dependiendo del resultado obtenido.

## 9 RECOMENDACIONES

- Realizar un diagnóstico del funcionamiento de las máquinas mínimo cada 6 meses para llevar un control detallado de los equipos con el fin de evitar fallos repentinos
- Tener un seguimiento adecuado de la programación del mantenimiento con el fin de asegurar el cumplimiento oportuno de las actividades.
- La organización debe desarrollar los manuales de seguridad necesarios con el fin de mejorar la seguridad de los colaboradores.
- Controlar continuamente el proceso de mantenimiento por medio de los indicadores de control, para tener un registro detallado del proceso de mantenimiento.
- Desarrollar y aplicar actividades de capacitación con el fin de tener un aprendizaje constante de las funciones a implementar al momento de realizar el mantenimiento preventivo.

## 10 BIBLIOGRAFIA

- Domingo Nava, José. (2001). APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA TEORÍA DE MANTENIMIENTO. Universidad de los Andes, Mérida. Venezuela
- Estado de costos de producción y ventas, <https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/gestion-de-costos/1-7-estado-de-costos-de-produccion-y-ventas/> [En línea], 04 de enero de 2017.
- Presupuesto de operación, <https://es.scribd.com/doc/59264681/Presupuesto-de-operacion>, [En línea], 07 de enero de 2017.
- Indicadores de mantenimiento, <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>, [En línea], 27 de diciembre de 2016.
- Mantenimiento de equipos, <http://unpocodemistrabajos.blogspot.com.co/2010/08/mantenimiento-de-husillo-de-centro-de.html>, [En línea], 19 de noviembre de 2016
- Definición de las frecuencias para un plan de mantenimiento, <http://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento>, [En línea], 4 de mayo de 2016
- Mantenimiento y reparación, <http://www.motoresygeneradores.com/motores/servomotores/129-mantenimiento-de-un-servomotor>, [En línea], 15 de noviembre de 2016
- Franco Hernández, Dunai Magnolly. ( 2005). DISEÑO DE UN PROGRAMA DECAPACITACIÓN PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICOS EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, EN LAS ÁREAS ELÉCTRICA Y MECÁNICA, BASADO EN COMPETENCIAS LABORALES. Universidad San Carlos. Guatemala
- Sierra Álvarez, Gabriel Antúan, (2004). DISEÑO DE UN PROGRAMA DECAPACITACIÓN PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICOS EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, EN LAS ÁREAS

ELÉCTRICA Y MECÁNICA, BASADO EN COMPETENCIAS LABORALES.  
Universidad industrial de Santander. Colombia



## ANEXO 1. HOJAS DE VIDA

## 1. Centro de mecanizado (MO1101)

FORMATO N° 2							
HOJA DE VIDA							
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.							
<b>FECHA DE ADQUISICIÓN</b>	dic-07	<b>CÓDIGO</b>	MO1101	<b>LOCALIZACIÓN</b>	Planta de producción	<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Automatizado
	<b>FÁBRICA</b>	MORI SEIKI	<b>FECHA DE FABRICACIÓN</b>	mar-06	<b>NÚMERO DE SERIAL</b>		<b>MODELO</b> NH 5000 DCG/40
<b>CAPACIDAD</b>		<b>VELOCIDAD</b>	45 - 6000 RPM	<b>PESO</b>	4100 Kg	<b>DIMENSIONES</b>	40" X 20" X 25"
							
<b>CONDICIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
MESA	24,8" X 15,8"						
VIAJE EN X	21,1"						
VIAJE EN Y	11,88"						
VIAJE EN Z	15,8"						
MOTOR	5 / 7,4 Hp						
HUSILLO	Cat 40						
POTENCIA	7,5 KW						
<b>OBSERVACIONES</b>							
	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero	Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
<b>FECHA</b>	jul-16	ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 2. Centro de Mecanizado (MO1102)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	may-09	CÓDIGO	MO1102	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Automatizado	
	FÁBRICA	Akira Seiki	FECHA DE FABRICACIÓN	abr-08	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	Performa V4
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	12000 RPM	PESO	15.180 Lbs	DIMENSIONES	144 " x 90"	
								
CONDICIONES	CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE	380 Voltios							
POTENCIA	26,8 KW							
TIPO DE CONTROL	Computarizado							
TIPO DE OPERACIÓN	Automatizado (corte)							
AGUA (Presión)	4.000 bares							
OBSERVACIONES:								
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 3. Centro de Mecanizado (MO1103)

FORMATO N° 2									
HOJA DE VIDA									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
<b>FECHA DE ADQUISICIÓN</b>	jun-14	<b>CÓDIGO</b>	MO1103	<b>LOCALIZACIÓN</b>	Planta de producción	<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Automatizado		
	<b>FÁBRICA</b>	Akira Seiki	<b>FECHA DE FABRICACIÓN</b>	may-13	<b>NÚMERO DE SERIAL</b>		<b>MODELO</b>	SV1700	
<b>CAPACIDAD</b>	1	<b>VELOCIDAD</b>	12000 RPM	<b>PESO</b>	23.000 lbs	<b>DIMENSIONES</b>	66 " x 34"		
									
<b>CONDICIONES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>								
VOLTAJE	380 Voltios								
CONSUMO	12000 RPM								
POTENCIA	24,4 KW								
TIPO DE CONTROL	Computarizado								
TIPO DE OPERACIÓN	Automatizado (corte)								
AGUA (Presión)	4.000 bares								
<b>OBSERVACIONES:</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero			Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
<b>FECHA</b>	jul-16			ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 4. Rectificadora (MO1200)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	abr-07	CÓDIGO	MO1200	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Hidráulico	
	FÁBRICA	Proth	FECHA DE FABRICACIÓN	sep-06	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	PSGS 3060 AH-AD3
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	1500 F/P	PESO	1900 Kg	DIMENSIONES	2300 mm x 1850 mm	
								
CONDICIONES	CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE	380 V							
MOTOR	15 HP							
POTENCIA	3,7 KW							
TIPO DE CONTROL	Electrico							
TIPO DE OPERACIÓN	Automatico							
OBSERVACIONES:								
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Jessica Barrero		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 5. Erosionadora (MO1300)

FORMATO N° 2									
HOJA DE VIDA									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
FECHA DE ADQUISICIÓN	jul-89	CÓDIGO	MO1300	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Hidráulico		
	FÁBRICA	Arco	FECHA DE FABRICACIÓN	ene-88	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	505 DC	
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	1300 MM/MIN	PESO	2700 KG	DIMENSIONES	2300 mm x 1850 mm		
									
CONDICIONES		CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE		350 V							
POTENCIA		10.8 KW							
TIPO DE CONTROL		Electrico							
TIPO DE OPERACIÓN		Hidraulico							
AGUA		550 LT							
OBSERVACIONES:									
		ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE		Jessica Barrero		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra		
FECHA		jul-16		ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6. Afiladora (MO1401)

FORMATO N° 2							
HOJA DE VIDA							
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.							
FECHA DE ADQUISICIÓN	abr-87	CÓDIGO	MO1401	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Eléctrico
	FÁBRICA	Elite	FECHA DE FABRICACIÓN	jul-86	NÚMERO DE SERIAL		MODELO HPDZB 400
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	2859 RPM	PESO	250 KG	DIMENSIONES	1100 mm x 700 mm
							
CONDICIONES		CARACTERÍSTICAS					
VOLTAJE		220 V					
MOTOR		3 HP					
POTENCIA		9.5 KW					
TIPO DE CONTROL		Electrico					
TIPO DE OPERACIÓN		Manual					
OBSERVACIONES:							
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR	
NOMBRE	Ximena buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra	
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16	



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 7. Afiladora (MO1402)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	abr-87	CÓDIGO	MO1402	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Electrico	
	FÁBRICA	Elite	FECHA DE FABRICACIÓN	jul-86	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	HPDZB 400
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	2859 RPM	PESO	250 KG	DIMENSIONES	1100 mm x 700 mm	
								
CONDICIONES	CARACTERISTICAS							
VOLTAJE	220 V							
POTENCIA	9.5 KW							
MOTOR	3 HP							
TIPO DE CONTROL	Electrico							
TIPO DE OPERACIÓN	Manual							
OBSERVACIONES:								
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Jessica Barrero		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 8. Torno (CO1501)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	ago-88	CÓDIGO	CO1501	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico	
	FÁBRICA	Callone	FECHA DE FABRICACIÓN	sep-87	NÚMERO DE SERIAL	47157	MODELO	SUI 80
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	1600 RPM	PESO	2800 KG	DIMENSIONES	2885 x 1185 x 1425 mm	
								
CONDICIONES	CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE	220 V							
MOTOR	20 HP							
POTENCIA	7,5 KW							
HUSILLO	4"							
TIPO DE CONTROL	Electrico							
TIPO DE OPERACIÓN	Mecanico							
OBSERVACIONES:								
	ELABORADO POR	REVISADO POR			APROBADO POR			
NOMBRE	Jessica Barrero	Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
FECHA	jul-16	ago-16			ago-16			



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 9. Torno (CO1502)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	mar-02	CÓDIGO	CO1502	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico	
	FÁBRICA	Callone	FECHA DE FABRICACIÓN	abr-01	NÚMERO DE SERIAL	429093	MODELO	SUI 80
CAPACIDAD	800 mm X 4m	VELOCIDAD	Alta y baja: 1120 a 11	PESO	4,5 Ton	DIMENSIONES	250" X 72" X 67"	
								
CONDICIONES	CARACTERISTICAS							
VOLTAJE	380 V							
VOLTEO SOBRE EL CARRO	20"							
ROSCAS	Estándar y milimétricas							
PASO DE BARRA	2 3/4"							
HUSILLO	4 1/2"							
AVANCES	Automáticos							
TIPO	Horizontal							
MOTOR	20 Hp							
OBSERVACIONES								
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 10. Torno (CO1503)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	jun-14	CÓDIGO	CO1503	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico	
	FÁBRICA	Callone	FECHA DE FABRICACIÓN	dic-13	NÚMERO DE SERIAL	48192	MODELO	PT 1610
CAPACIDAD	20" X 54"	VELOCIDAD	Alta y baja: 1442 a 21		PESO	2.5 Ton	DIMENSIONES	140" X 59" X 58"
					CONDICIONES			
					CARACTERÍSTICAS			
VOLTAJE	440 V							
VOLTAJE CON CONVERSIÓN	Si							
VOLTAJE EN TRANSFORMADOR	220 V							
VOLTEO SOBRE EL CARRO	10"							
TIPO	Horizontal							
ROSCAS	Estándar							
PASO DE BARRA	2"							
HUSILLO	4"							
AVANCES	Automáticos							
MOTOR	15 Hp							
OBSERVACIONES								
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Jessica Barrero		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 11. Torno CNC (CO1600)

FORMATO N° 2							
HOJA DE VIDA							
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.							
FECHA DE ADQUISICIÓN	ene-15	CÓDIGO	CO1600	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico
	FÁBRICA		FECHA DE FABRICACIÓN	jun-14	NÚMERO DE SERIAL		MODELO HiT - 18S
CAPACIDAD		VELOCIDAD	75 - 4200 RPM	PESO	4300 Kg	DIMENSIONES	103" X 95" X 71"
							
CONDICIONES	CARACTERISTICAS						
VOLTAJE	480/220 V						
PASO DE BARRA	2-3/4"						
VOLTEO MÁXIMO	17,32"						
VOLTEO SOBRE LA BANCADA	10"						
TIPO DE CONTROL	Numérico						
# ESTACIONES	8						
ENTRE CENTROS	19,69"						
CHUCK HIDRÁULICO	3 MORDAZAS						
MOTOR PRINCIPAL	20 HP						
OBSERVACIONES							
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR	
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra	
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 12. Fresadora (PE1701)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	sep-88	CÓDIGO	PE1701	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico	
	FÁBRICA	Johnford	FECHA DE FABRICACIÓN	nov-87	NÚMERO DE SERIAL	3335198/023	MODELO	FW 314X1250
CAPACIDAD	12" X 49"	VELOCIDAD	Alta y baja: 1400 a 28	PESO	2 Ton	DIMENSIONES	80" X 76" X 91"	
								
CONDICIONES		CARACTERÍSTICAS						
VOLTAJE		440 V						
FORMA DE MESA		Tipo T						
TIPO		Horizontal						
AVANCES		Automáticos						
CONO		50						
VELOCIDAD DEL HUSILLO		28 a 1400						
DISTANCIA DEL HUSILLO A LA COLUMNA		6"						
MOTOR		3 Hp						
OBSERVACIONES								
ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR			
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 13. Fresadora (PE1702)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	sep-88	CÓDIGO	PE1702	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico	
	FÁBRICA	Kondor	FECHA DE FABRICACIÓN	nov-87	NÚMERO DE SERIAL	3335198/023	MODELO	FW 314X1250
CAPACIDAD	12" X 49"	VELOCIDAD	Alta y baja: 1400 a 28	PESO	2 Ton	DIMENSIONES	80" X 76" X 91"	
								
CONDICIONES	CARACTERISTICAS							
VOLTAJE	440 V							
FORMA DE MESA	Tipo T							
TIPO	Horizontal							
AVANCES	Automáticos							
CONO	50							
VELOCIDAD DEL HUSILLO	28 a 1400							
DISTANCIA DEL HUSILLO A LA COLUMNA	6"							
MOTOR	3 Hp							
OBSERVACIONES								
	ELABORADO POR	REVISADO POR			APROBADO POR			
NOMBRE	Jessica Barrero	Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
FECHA	jul-16	ago-16			ago-16			



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 14. Fresadora (PE1703)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	ene-50	CÓDIGO	PE1703	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico	
	FÁBRICA	Kondor	FECHA DE FABRICACIÓN	mar-49	NÚMERO DE SERIAL	3335198/023	MODELO	3VM
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	4000 RPM	PESO	3.670 LB	DIMENSIONES	2000 mm x 630 mm	
								
CONDICIONES	CARACTERISTICAS							
VOLTAJE	120 V							
POTENCIA	0,85 KW							
MOTOR	3 HP							
TIPO DE CONTROL	Electrico							
TIPO DE OPERACIÓN	Hidraulica (Perforación)							
CONO	ISO 50							
VELOCIDAD DEL HUSILLO	28 A 1400							
OBSERVACIONES:								
	ELABORADO POR	REVISADO POR			APROBADO POR			
NOMBRE	Ximena Buitrago	Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
FECHA	jul-16	ago-16			ago-16			



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 15. Fresadora (PE1704)

FORMATO N° 2									
HOJA DE VIDA									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
FECHA DE ADQUISICIÓN	abr-02	CÓDIGO	PE1704	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico		
	FÁBRICA	Kondor	FECHA DE FABRICACIÓN	may-49	NÚMERO DE SERIAL	8A5P1M-28	MODELO	205 SA	
CAPACIDAD		VELOCIDAD	1750 RPM	PESO	1200 Kg	DIMENSIONES	82" X 100" X 122"		
									
CONDICIONES		CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE		220 V							
MESA		21" X 83"							
FORMA DE MESA		Tipo T							
AVANCES		Automáticos							
CONO		50							
VELOCIDAD DEL HUSILLO		16 a 443							
DISTANCIA DEL HUSILLO A LA COLUMNA		18"							
MOTOR		25 Hp							
VOLTAJE CON CONVERSIÓN		Si							
OBSERVACIONES									
		ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE		Jessica Barrero		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra		
FECHA		jul-16		ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 16. Taladro Vertical (PE1800)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	jul-98	CÓDIGO	PE1800	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Hidráulico	
	FÁBRICA	Kami	FECHA DE FABRICACIÓN	sep-97	NÚMERO DE SERIAL	540	MODELO	BKM 3035vs
CAPACIDAD	5'6" X 17-1/2"	VELOCIDAD		PESO	4 Ton	DIMENSIONES	1m X 3m X 3,6m	
								
CONDICIONES	CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE	380 V							
CAPACIDAD DE TALADRADO EN ACERO	60mm							
CONO	5MT							
VELOCIDAD DEL HUSILLO	12,5 - 1600 RPM							
ALTURA MÁXIMA DE TRABAJO	1,7m							
OBSERVACIONES								
	ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 17. Prensa Hidráulica (PE1900)

FORMATO N° 2							
HOJA DE VIDA							
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.							
FECHA DE ADQUISICIÓN	mar-87	CÓDIGO	PE1900	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico
	FÁBRICA	Yawjet	FECHA DE FABRICACIÓN	jul-86	NÚMERO DE SERIAL		MODELO HPDZB 400
CAPACIDAD	400 Ton	VELOCIDAD	2859 RPM	PESO	250 KG	DIMENSIONES	1100 mm x 700 mm
							
CONDICIONES	CARACTERISTICAS						
VOLTAJE	380 V						
MOTOR PRINCIPAL	110 KW						
CARRERA	1200 mm (47,24")						
LUZ	2000 mm (78,74")						
MESA	3000 mm X 1900 mm (118,11" X 74, 83")						
ÁREA DEL MARTILLO	3000 mm X 1900 mm (118,11" X 74, 83")						
DISTANCIA ENTRE COLUMNAS	3140 mm (123,62")						
COLCHON	En Ram / 40 Ton						
OBSERVACIONES							
	ELABORADO POR	REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Jessica Barrero	Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16	ago-16			ago-16		



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 18. Compresor (AU2001)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	feb-11	CÓDIGO	AU2001	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Hidráulico	
	FÁBRICA	Callone	FECHA DE FABRICACIÓN	jul-10	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	PSI 250
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	600 RPM	PESO	97 KG	DIMENSIONES	107 x 41 cm	
								
CONDICIONES		CARACTERISTICAS						
VOLTAJE		220 V						
POTENCIA		2.2 KW						
PRESIÓN		150 Lb						
TIPO DE CONTROL		Electrico						
TIPO DE OPERACIÓN		Hidraulico						
AIRE (Capacidad)		140 L						
OBSERVACIONES:								
ELABORADO POR			REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE		
Ximena Buitrago			Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
FECHA			FECHA			FECHA		
jul-16			ago-16			ago-16		


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 19. Compresor (AU2002)

FORMATO N° 2									
HOJA DE VIDA									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
FECHA DE ADQUISICIÓN	feb-11	CÓDIGO	AU2002	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Hidráulico		
	FÁBRICA	Callone	FECHA DE FABRICACIÓN	ago-10	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	PSI 250	
CAPACIDAD	1	VELOCIDAD	600 RPM	PESO	97 KG	DIMENSIONES	107 x 41 cm		
									
CONDICIONES		CARACTERÍSTICAS							
VOLTAJE		220 V							
POTENCIA		2.2 KW							
PRESIÓN		150 Lb							
TIPO DE CONTROL		Electrico							
TIPO DE OPERACIÓN		Hidraulico							
AIRE (Capacidad)		140 L							
OBSERVACIONES:									
		ELABORADO POR	REVISADO POR			APROBADO POR			
NOMBRE	Jessica Barrero		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
FECHA	jul-16		ago-16			ago-16			



Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 20. Compresor (AU2003)

FORMATO N° 2								
HOJA DE VIDA								
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.								
FECHA DE ADQUISICIÓN	feb-11	CÓDIGO	AU2003	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Hidráulico	
	FÁBRICA	Callone	FECHA DE FABRICACIÓN	ago-10	NÚMERO DE SERIAL		MODELO	PSI 250
CAPACIDAD		VELOCIDAD	600 RPM	PESO	97 KG	DIMENSIONES	40 cm X 55 cm X 93 cm	
								
CONDICIONES		CARACTERÍSTICAS						
VOLTAJE		110 V						
MOTOR		1/2 Hp						
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		Abanico						
OBSERVACIONES								
		ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR		
NOMBRE		Ximena Buitrago		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra		
FECHA		jul-16		ago-16		ago-16		

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 21. Esmeril (AU2100)

FORMATO N° 2							
HOJA DE VIDA							
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.							
FECHA DE ADQUISICIÓN	oct-93	CÓDIGO	AU2100	LOCALIZACIÓN	Planta de producción	TIPO DE SISTEMA	Mecánico
	FÁBRICA	FEMI	FECHA DE FABRICACIÓN	jun-92	NÚMERO DE SERIAL		MODELO 145 M
CAPACIDAD		VELOCIDAD	1400 rpm	PESO	32 kg	DIMENSIONES	720 X 340 X 420
							
CONDICIONES	CARACTERISTICAS						
VOLTAJE	1500W						
DIÁMETRO MUELA MM	250X35X25mm						
DIÁMETRO EJE MM	25mm						
OBSERVACIONES							
	ELABORADO POR	REVISADO POR			APROBADO POR		
NOMBRE	Ximena Buitrago	Daniel Martinez			Gabriel Saavedra		
FECHA	jul-16	ago-16			ago-16		

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.


## ANEXO 2. LISTA DE REPUESTOS

## 1. Centro de mecanizado (MO1101)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
TIPO DE SISTEMA	Automatizado				CÓDIGO	MO1101
CÓDIGO DEL REPUESTO	PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MO1101-01	Husillo principal o eje Z	Limpieza de la cavidad y aplicación de aceite	De 3 a 6 horas	1	\$ 400.000	\$ 400.000
MO1101-02	Servomotores de avance	Inspección visual del eje, prueba de bobina, alineación de retroalimentación y horneado.	De 3 a 6 horas	3	\$ 250.000	\$ 750.000
MO1101-03	Tanque de almacenamiento del refrigerante	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	5	\$ 300.000	\$ 1.500.000
MO1101-04	Ménsula o eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
MO1101-05	Cinta transportadora de rollo doble	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000
MO1101-06	Chapa metálica de cerramiento y protección	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 580.000	\$ 580.000
						<b>\$ 5.830.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
		<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 2. Centro de mecanizado (MO1102)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
TIPO DE SISTEMA	Automatizado			CÓDIGO	MO1102	
CÓDIGO DEL REPUESTO	PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MO1102-01	Husillo principal o eje Z	Limpieza de la cavidad y aplicación de aceite	De 3 a 6 horas	1	\$ 400.000	\$ 400.000
MO1102-02	Servomotores de avance	Inspección visual del eje, prueba de bobina, alineación de retroalimentación y homeado.	De 3 a 6 horas	3	\$ 250.000	\$ 750.000
MO1102-03	Tanque de almacenamiento del refrigerante	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	5	\$ 300.000	\$ 1.500.000
MO1102-04	Ménsula o eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
MO1102-05	Cinta transportadora de rollo doble	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000
MO1102-06	Chapa metálica de cerramiento y protección	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 580.000	\$ 580.000
						<b>\$ 5.830.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 3. Centro de mecanizado (MO1103)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
TIPO DE SISTEMA	Automatizado			CÓDIGO	MO1103	
CÓDIGO DEL REPUESTO	PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MO1103-01	Husillo principal o eje Z	Limpieza de la cavidad y aplicación de aceite	De 3 a 6 horas	1	\$ 400.000	\$ 400.000
MO1103-02	Servomotores de avance	Inspección visual del eje, prueba de bobina, alineación de retroalimentación y homeado.	De 3 a 6 horas	3	\$ 250.000	\$ 750.000
MO1103-03	Tanque de almacenamiento del refrigerante	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	5	\$ 300.000	\$ 1.500.000
MO1103-04	Ménsula o eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
MO1103-05	Cinta transportadora de rollo doble	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000
MO1103-06	Chapa metálica de cerramiento y protección	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 580.000	\$ 580.000
						<b>\$ 5.830.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 4. Rectificadora (MO1200)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Hidráulico			<b>CÓDIGO</b>	MO1200	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
MO1200-01	Disco de cuero de recambio	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 216.903	\$ 216.903
MO1200-02	Tornillo de fijación rápida	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	3	\$ 34.650	\$ 103.950
MO1200-03	Piedra de Agua Japonesa	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 497.720	\$ 497.720
MO1200-04	Muela de oxido de aluminio	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 133.146	\$ 133.146
						<b>\$ 951.719</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

5. Erosionadora (MO1300)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Hidráulico				<b>CÓDIGO</b>	MO1300
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
MO1300-01	Electrotubo de perforación	Lubricación con Aceite Dialéctrico	De 0 a 3 horas	1	\$ 34.929	\$ 34.929
MO1300-02	Poleas	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	3	\$ 80.000	\$ 240.000
MO1300-03	Filtros	Limpieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 52.300	\$ 52.300
MO1300-04	Boquillas	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	5	\$ 83.200	\$ 416.000
MO1300-05	Guias de diamante	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 48.900	\$ 97.800
						<b>\$ 841.029</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

6. Afiladora (MO1401)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Eléctrico			<b>CÓDIGO</b>	MO1401	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
MO1401-01	Disco de Rectificación	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 150.000	\$ 150.000
MO1401-02	Husillo	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 355.000	\$ 355.000
MO1401-03	Barra de Ejes (150 - 110 mm)	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	4	\$ 59.000	\$ 236.000
MO1401-04	Paralelas	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	3	\$ 38.900	\$ 116.700
MO1401-05	Micrometro de medida	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 191.600	\$ 191.600
MO1401-06	Chuck de taladro y avellanad	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 41.994	\$ 41.994
						<b>\$1.091.294</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**7. Afiladora (MO1402)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
<b>INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.</b>						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Eléctrico			<b>CÓDIGO</b>	MO1402	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
MO1402-01	Disco de Rectificación	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 150.000	\$ 150.000
MO1402-02	Husillo	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 355.000	\$ 355.000
MO1402-03	Barra de Ejes (150 - 110 mm)	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	4	\$ 59.000	\$ 236.000
MO1402-04	Paralelas	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	3	\$ 38.900	\$ 116.700
MO1402-05	Micrometro de medida	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 191.600	\$ 191.600
MO1402-06	Chuck de taladro y avellanad	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 41.994	\$ 41.994
						<b>\$ 1.091.294</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**8. Torno (CO1501)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Mecanica			<b>CÓDIGO</b>	CO1501	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
CO1501-01	Husillo	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 355.000	\$ 355.000
CO1501-02	Plato de arrastre	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 481.262	\$ 481.262
CO1501-03	Cono	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 77.900	\$ 77.900
CO1501-04	Cuchillas	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	11	\$ 32.273	\$ 355.000
CO1501-05	Ruedas roscadas	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	7	\$ 25.759	\$ 180.313
						<b>\$ 1.449.475</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

9. Torno (CO1502)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>		Mecanica		<b>CÓDIGO</b>	CO1502	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
CO1502-01	Husillo	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 355.000	\$ 355.000
CO1502-02	Plato de arrastre	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 481.262	\$ 481.262
CO1502-03	Cono	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 77.900	\$ 77.900
CO1502-04	Cuchillas	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	11	\$ 32.273	\$ 355.000
CO1502-05	Ruedas roscadas	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	7	\$ 25.759	\$ 180.313
						<b>\$ 1.449.475</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
		<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>		Ximena Buitrago	Daniel Martínez	Gabriel Saavedra		
<b>FECHA</b>		ago-16	sep-16	sep-16		


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**10. Torno (CO1503)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
TIPO DE SISTEMA	Mecanica			CÓDIGO	CO1503	
CÓDIGO DEL REPUESTO	PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
CO1503-01	Husillo	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 355.000	\$ 355.000
CO1503-02	Plato de arrastre	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 481.262	\$ 481.262
CO1503-03	Cono	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	1	\$ 77.900	\$ 77.900
CO1503-04	Cuchillas	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	11	\$ 32.273	\$ 355.000
CO1503-05	Ruedas roscadas	Cambio de pieza	De 0 a 6 horas	7	\$ 25.759	\$ 180.313
						<b>\$ 1.449.475</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**11. Torno CNC (CO1600)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
TIPO DE SISTEMA	Mecánico			CÓDIGO	CO1600	
CÓDIGO DEL REPUESTO	PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
CO1600-01	Interruptor principal	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 300.000	\$ 300.000
CO1600-02	Unidad de engrase centralizado	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 763.000	\$ 1.526.000
CO1600-03	Torreta portaherramientas	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 520.000	\$ 520.000
CO1600-04	lámpara	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 890.000	\$ 890.000
CO1600-05	Bandeja de virutas	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 239.000	\$ 239.000
CO1600-06	Bomba refrigerante	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 900.000	\$ 1.800.000
						<b>\$5.275.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 12. Fresadora (PE1701)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
	Mecánico				CÓDIGO	PE1701
CÓDIGO DEL REPUESTO	PIEZA	PROCEDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PE1701-01	Motor	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
PE1701-02	Palanca eje Z	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	3	\$ 500.000	\$ 1.500.000
PE1701-03	Volante para automático de cabezal	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 670.000	\$ 670.000
PE1701-04	Palanca eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 578.000	\$ 578.000
PE1701-05	Depósito de refrigerante	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	2	\$ 300.000	\$ 600.000
						<b>\$ 6.348.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 13. Fresadora (PE1702)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Mecánico				<b>CÓDIGO</b>	PE1702
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PE1702-01	Motor	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
PE1702-02	Palanca eje Z	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	3	\$ 500.000	\$ 1.500.000
PE1702-03	Volante para automático de cabezal	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 670.000	\$ 670.000
PE1702-04	Palanca eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 578.000	\$ 578.000
PE1702-05	Depósito de refrigerante	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	2	\$ 300.000	\$ 600.000
						<b>\$ 6.348.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 14. Fresadora (PE1703)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Mecánico				<b>CÓDIGO</b>	PE1703
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PE1703-01	Motor	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
PE1703-02	Palanca eje Z	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	3	\$ 500.000	\$ 1.500.000
PE1703-03	Volante para automático de cabezal	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 670.000	\$ 670.000
PE1703-04	Palanca eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 578.000	\$ 578.000
PE1703-05	Depósito de refrigerante	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	2	\$ 300.000	\$ 600.000
						<b>\$ 6.348.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**15. Fresadora (PE1704)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Mecánico				<b>CÓDIGO</b>	PE1704
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PE1704-01	Motor	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
PE1704-02	Palanca eje Z	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	3	\$ 500.000	\$ 1.500.000
PE1704-03	Volante para automático de cabezal	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 670.000	\$ 670.000
PE1704-04	Palanca eje Y	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	1	\$ 578.000	\$ 578.000
PE1704-05	Depósito de refrigerante	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque	De 3 a 6 horas	2	\$ 300.000	\$ 600.000
						<b>\$ 6.348.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**16. Taladro Vertical (PE1800)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Hidráulico			<b>CÓDIGO</b>	PE1800	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PE1800-01	Poleas	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	7	\$ 80.000	\$ 560.000
PE1800-02	Motor de 1/2 HP	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
PE1800-03	Tornillo de fijación del cabezal	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	5	\$ 100.000	\$ 500.000
PE1800-04	Tornillo de fijación del husillo	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 100.000	\$ 200.000
PE1800-05	Mandril porta broca	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 200.000	\$ 400.000
PE1800-06	Palanca sensitiva	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 230.000	\$ 230.000
PE1800-07	Broca	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	10	\$ 60.000	\$ 600.000
						<b>\$ 5.490.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martínez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**17. Prensa Hidráulica (PE1900)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Mecánico			<b>CÓDIGO</b>	PE1900	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PE1900-01	Filtro de malla	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	5	\$ 250.000	\$ 1.250.000
PE1900-02	Válvula de admisión	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	3	\$ 200.000	\$ 600.000
PE1900-03	Émbolo de la bomba	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	3	\$ 258.000	\$ 774.000
PE1900-04	Cámara de la bomba	Cambio de pieza	De 3 a 6 horas	2	\$ 300.000	\$ 600.000
						<b>\$ 3.224.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 18. Compresor (AU2001)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Hidráulico				<b>CÓDIGO</b>	AU2001
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
AU2001-01	Manguera de un 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 19.990	\$ 19.990
AU2001-02	Conector T De 1/4"	Limpieza y ajuste con aceite	De 0 a 3 horas	1	\$ 3.990	\$ 3.990
AU2001-03	Llave de impacto 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 134.990	\$ 134.990
AU2001-04	Acopamiento de cierre rápido de 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 3.790	\$ 7.580
						<b>\$166.550</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
		<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>		Jessica Barrero	Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>		ago-16	sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**19. Compresor (AU2002)**

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Hidráulico				<b>CÓDIGO</b>	AU2002
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
AU2002-01	Manguera de un 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 19.990	\$ 19.990
AU2002-02	Conector T De 1/4"	Limpieza y ajuste con aceite	De 0 a 3 horas	1	\$ 3.990	\$ 3.990
AU2002-03	Llave de impacto 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 134.990	\$ 134.990
AU2002-04	Aclopiamiento de cierre rápido de 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 3.790	\$ 7.580
						<b>\$ 166.550</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 20. Compresor (AU2003)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Hidráulico				<b>CÓDIGO</b>	AU2003
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
AU2003-01	Manguera de un 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 19.990	\$ 19.990
AU2003-02	Conector T De 1/4"	Limpieza y ajuste con aceite	De 0 a 3 horas	1	\$ 3.990	\$ 3.990
AU2003-03	Llave de impacto 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	1	\$ 134.990	\$ 134.990
AU2003-04	Acloppamiento de cierre rápido de 1/4"	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 3.790	\$ 7.580
						<b>\$ 166.550</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

21. Esmeril (AU2100)

FORMATO N°7						
LISTA DE RESPUESTOS						
REGISTRO DE MÁQUINAS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
<b>TIPO DE SISTEMA</b>	Mecánico			<b>CÓDIGO</b>	AU2100	
<b>CÓDIGO DEL REPUESTO</b>	<b>PIEZA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
AU2100-01	Engranaje	Reemplazo de aceite y nivel de lubricante	De 0 a 3 horas	5	\$ 120.000	\$ 600.000
AU2100-02	Piñón	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	2	\$ 230.000	\$ 460.000
AU2100-03	Embrague	Cambio de pieza	De 0 a 3 horas	3	\$ 80.000	\$ 240.000
AU2100-04	Ejes	Engrase general	De 0 a 3 horas	8	\$ 30.000	\$ 240.000
						<b>\$ 1.540.000</b>
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	ago-16		sep-16		sep-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## ANEXO 3. PLAN DE CAPACITACIÓN

# 1. CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LUBRICACIÓN

CONTENIDOS PARA LA CAPACITACIÓN				
TIPO DE CAPACITACIÓN	Mantenimiento de los sistemas de lubricación de las máquina y equipos		DURACIÓN	10 a 12 Horas
OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN		El colaborador aprenderá a seleccionar los lubricantes y dar mantenimiento a los sistemas de lubricación de acuerdo a las características técnicas de cada máquina		
No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	Seleccionar lubricantes para máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada máquina	1.1. MANTENIMIENTO MECÁNICO 1.1.1. Función del mantenimiento 1.1.2. Tipos y características a. Preventivo b. Predictivo c. Correctivo 1.1.3. Aplicaciones 1.2. MÁQUINAS INDUSTRIALES 1.2.1. Funciones 1.2.2. Principios de funcionamiento de máquinas 1.2.3. Fundamentos de mecánica aplicados en máquinas industriales 1.2.4. Rozamiento entre superficies 1.3. LUBRICACIÓN EN MÁQUINAS 1.3.1. Definición 1.3.2. Principios de lubricación 1.3.3. Tipos de lubricación 1.3.4. Aplicaciones 1.4. LUBRICANTES 1.4.1. Función 1.4.2. Tipos de lubricantes a. Aceites b. Grasas 1.4.3. Clasificación de los lubricantes 1.4.4. Aplicaciones 1.5. ACEITES 1.5.1. Función 1.5.2. Tipos y características a. Minerales b. Sintéticos 1.5.3. Especificaciones técnicas 1.5.4. Manipulación y seguridad 1.6. GRASAS 1.6.1. Función 1.6.2. Tipos y características 1.6.3. Especificaciones técnicas 1.6.4. Manipulación y seguridad	Identificar tipos de lubricantes	*Clasifica las acciones de mantenimiento, de acuerdo a sus aplicaciones  * Identifica los principios básicos de fricción y desgaste  *Explica los principios de funcionamiento de una máquina.  *Identifica los fundamentos de mecánica que se aplican en cada máquina.  * Clasifica los lubricantes de acuerdo a su origen y aspecto físico.  * Reconoce las propiedades más importantes de los lubricantes.  * Calcula los volúmenes de los lubricantes a usar en cada máquina.  *Interpreta las especificaciones técnicas que posee cada lubricante.  * Comprende las instrucciones de conservación y protección ambiental en el manejo de los lubricantes  * Reconocer las especificaciones para la selección de lubricantes a implementar



## 2. CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS MECÁNICAS

CONTENIDOS PARA LA CAPACITACIÓN					
TIPO DE CAPACITACIÓN		Mantenimiento de máquinas mecánicas		DURACIÓN	20 a 50 horas
OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN		El colaborador tendrá la capacidad para montar y dar mantenimiento a los partes mecánicas de cada máquina y equipo			
No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	Dar mantenimiento a los elementos mecánicos utilizados en la transmisión de movimiento directo en máquinas y equipos	<p>1.1. TRANSMISIÓN MECÁNICA DEL MOVIMIENTO</p> <p>1.1.1. Funcionamiento</p> <p>1.1.2. Aplicaciones</p> <p>1.2. TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO</p> <p>1.2.1. Tipos y características</p> <p>a. Transmisión directa</p> <p>b. Transmisión indirecta</p> <p>1.2.2. Elementos mecánicos que intervienen</p> <p>1.3. RUEDAS DE FRICCIÓN</p> <p>1.3.1. Clasificación y características</p> <p>1.3.2. Aplicaciones</p> <p>1.4. ACOPLAMIENTOS</p> <p>1.4.1. Tipos y características</p> <p>1.4.2. Materiales de fabricación</p> <p>1.4.3. Medidas de seguridad</p> <p>1.4.4. Montaje de acoplamiento</p> <p>1.5. RUEDAS DENTADAS</p> <p>1.5.1. Partes</p> <p>a. Corona</p> <p>b. Cubo</p> <p>c. Brazos</p> <p>1.5.2. Clasificación</p> <p>1.5.3. Medidas de seguridad</p> <p>1.6. ENGRANAJES</p> <p>1.6.1. Tipos y características</p> <p>1.6.2. Aplicaciones</p> <p>1.7. ALINEACIÓN Y BALANCEO DE LAS MÁQUINAS</p> <p>1.7.1. Definición de alineación</p> <p>1.7.2. Métodos de alineación</p> <p>1.7.3. Definición de balanceo</p> <p>1.7.4. Métodos de balanceo las máquinas</p> <p>1.7.5. Medidas de seguridad</p> <p>1.8. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ENGRANAJES</p> <p>1.8.1. Distancia entre ejes</p>	Revisión y montaje de acoplamientos	<p>* Identifica los elementos mecánicos que intervienen en la transmisión mecánica del movimiento</p> <p>* Reconoce las diferencias entre la transmisión directa e indirecta del movimiento</p> <p>* Clasifica y reconoce las ruedas de fricción, de acuerdo al tipo de trabajo realizado.</p> <p>* Reconoce el acoplamiento de acuerdo a el repuesto que lo necesita</p> <p>* Selecciona las ruedas dentadas dependiendo al tipo de movimiento y potencia requerida.</p> <p>* Verifica el desgaste que presenta los engranajes al momento de su revisión</p> <p>* Aplica medidas de seguridad al momento de realizar el balanceo de una máquina</p>	



### 3. CAPACITACIÓN DE MANTENIMIENTO DE LAS BOMBAS Y ELEMENTOS HIDRÁULICOS

CONTENIDOS PARA LA CAPACITACIÓN					
TIPO DE CAPACITACIÓN		Mantenimiento de las bombas y elementos hidráulicos		DURACIÓN	20 a 40 horas
OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN		El colaborados será capacitado para dar mantenimiento a las bombas y elementos hidráulicos empleados en máquinas y equipos			
No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	Dar mantenimiento a los sistemas hidráulicos en máquinas y equipos industriales	<p>1.1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE REDES DE FLUIDOS</p> <p>1.1.1. Función</p> <p>1.1.2. Redes hidráulicas</p> <p>1.1.3. Elementos</p> <p style="padding-left: 20px;">a. Depósitos</p> <p style="padding-left: 20px;">b. Bombas</p> <p>1.1.4. Aplicaciones</p> <p>1.1.5 Elementos y características</p> <p>1.2. SELLOS Y EMPAQUES EN REDES</p> <p>1.2.1. Tipos y características</p> <p>1.2.2. Materiales de fabricación</p> <p>1.2.3. Aplicaciones</p> <p>1.2.4. Conservación y mantenimiento</p> <p>1.3. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CONDUCCIÓN EN REDES</p> <p>1.3.1. Proceso</p> <p>1.3.2. Medidas de seguridad</p> <p>1.4. MANTENIMIENTO DE BOMBAS</p> <p>1.4.1. Clasificación</p> <p style="padding-left: 20px;">a. Movimiento alternativo (Émbolo, Pistón)</p> <p style="padding-left: 20px;">b. Rotativas (Paletas, excéntrica, centrífuga)</p> <p>1.4.2. Aplicaciones</p> <p>1.4.3. Mantenimiento</p>	<p>Inspeccionar y proveer mantenimiento a redes hidráulicas</p> <p>Proveer mantenimiento adecuado a las bombas</p>	<p>* Identifica las fallas mas frecuentes en redes las redes hidráulicas</p> <p>* Aplica los lubricantes de acuerdo a los mecanismos de cada máquina</p> <p>*Selecciona y reconoce los aceites utilizados en las redes hidráulicas</p> <p>* Detecta y repara fugas en las redes hidráulicas</p> <p>* Clasifica las bombas mecánicas según su aplicación</p> <p>* Identifica los aspectos básicos del mantenimiento en bombas mecánicas</p>	
2	Proveer mantenimiento a redes y elementos neumáticos.	<p>2.1. REDES NEUMÁTICAS</p> <p>2.1.1. Tipos y características</p> <p>2.1.2. Elementos y piezas</p> <p style="padding-left: 20px;">a. Válvulas</p> <p style="padding-left: 20px;">b. Compresores</p> <p style="padding-left: 20px;">c. Filtros</p> <p style="padding-left: 20px;">d. Empaques</p> <p>2.1.3. Aplicaciones</p> <p>2.2. MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN EN REDES</p> <p>2.2.1. Proceso</p> <p>2.2.2. Medidas de seguridad</p>	<p>Dar mantenimiento a las redes neumáticas</p>	<p>* Identifica y reconoce las fallas mas frecuentes que se presentan en las redes neumáticas</p> <p>* Detecta las fugas presentes en las redes neumáticas</p> <p>* Reconoce las acciones necesarias en el mantenimiento de redes y elementos neumáticos</p>	

No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
		2.3. COMPRESORES 2.3.1. Tipos y características 2.3.2. Partes y funcionamiento a. Cigüeñal b. Cilindro c. Válvulas 2.3.3. Fallas presentes 2.3.4. Seguridad 2.3.5. Mantenimiento		* Identifica las principales partes que componen un compresor

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 4. CAPACITACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN MÁQUINAS INDUSTRIALES

CONTENIDOS PARA LA CAPACITACIÓN				
TIPO DE CAPACITACIÓN		Diagnóstico de fallas en máquinas industriales		DURACIÓN
				10 a 20 horas
OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN		El Colaborador será capaz de realizar el diagnostico de las fallas que se presenten, a su vez podrá realizar el debido mantenimiento de las mismas.		
No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Diagnosticar y reparar fallas en máquinas y equipos industriales, analizando ruidos, vibraciones y facturas.	<p>1.1. DIAGNÓSTICO DE LAS MÁQUINAS</p> <p>1.1.1. Funciones e importancia</p> <p>1.1.2. Métodos prácticos de diagnostico</p> <p>a. Análisis de vibraciones</p> <p>b. Análisis de ruidos</p> <p>c. Análisis de variaciones en temperatura</p> <p>1.2. VIBRACIONES MECÁNICAS</p> <p>1.2.1. Definición</p> <p>1.2.2. Tipos de vibraciones</p> <p>1.2.3. Representación de vibraciones periódicas</p> <p>1.2.4. Medidas para vibraciones mecánicas</p> <p>1.3. ANÁLISIS DE VIBRACIONES</p> <p>1.3.1. tipos de análisis</p> <p>1.3.2. Causas de las vibraciones</p> <p>a. Desbalance</p> <p>b. Variaciones del rotor</p> <p>c. Desalineación</p> <p>d. Engranes</p> <p>1.3.3. Efectos de las vibraciones</p> <p>a. Ruido</p> <p>b. Desgaste</p> <p>1.4. DESBALANCE EN MÁQUINAS</p> <p>1.4.1. características de los desbalances</p> <p>a. Por excentricidad</p> <p>b. Por alineamiento</p> <p>1.4.2. Consecuencias</p> <p>1.5. VARIACIONES EN EL ROTOR</p> <p>1.5.1. Origen de las variaciones</p> <p>a. Flexión</p> <p>b. Desalineamiento</p> <p>c. Desprendimiento</p> <p>1.5.2. Consecuencias</p>	Realizar el diagnostico de las fallas que se presentan en las máquinas	<p>* Clasifica los tipos de vibraciones mecánicas dependiendo la fuente de origen</p> <p>* Clasifica y reconoce las causas que originan las vibraciones en la máquina</p> <p>* Identifica las causas de desbalance y desalineación de las máquinas</p> <p>* Reconoce los efectos de las vibraciones, con el fin de controlar los problemas futuros de las máquinas</p> <p>* Equilibra los rotores de máquinas utilizando las especificaciones técnicas</p>





## 6. CAPACITACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO


CONTENIDOS PARA LA CAPACITACIÓN					
TIPO DE CAPACITACIÓN		Administración del mantenimiento preventivo		DURACIÓN	10 a 30 horas
OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN		El colaborador sera competente para planificar, programar y controlar las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipos			
No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	Planificar y programar el mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos	<p>1.1. APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN EN EL MANTENIMIENTO</p> <p>1.1.1. Fases a aplicar</p> <p>a. Organización</p> <p>b. Planeacion</p> <p>c. Programación</p> <p>d. Control</p> <p>1.1.2. Relación del mantenimiento con otras áreas de la organización</p> <p>1.2. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.2.1. Elementos de la organización del mantenimiento</p> <p>1.2.2. Principios de la organización</p> <p>1.2.3. Organigrama de un departamento de mantenimiento</p> <p>1.3. PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.3.1. Objetivos</p> <p>1.3.2. Políticas</p> <p>1.3.3. Procedimientos</p> <p>1.3.4. Presupuestos</p> <p>1.3.5. Limitantes</p> <p>1.4. PRESUPUESTOS DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.4.1. Tipos de presupuestos</p> <p>1.4.2. Proceso para elaborar presupuestos</p> <p>1.5. PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO</p> <p>1.5.1. Programas de mantenimiento</p> <p>1.5.2. Determinación de periodos de mantenimiento</p> <p>1.5.3. Tipos de programación</p> <p>1.5.4. Métodos de programación</p> <p>1.5.5. Flujogramas</p> <p>1.5.6. Aplicaciones</p>	<p>Elaborar el presupuesto de mantenimiento</p> <p>Realizar la programación del mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos</p>	<p>* Relaciona las fases de un proceso administrativo con las actividades del mantenimiento</p> <p>* Identifica la estructura de un departamento de mantenimiento</p> <p>* Establece los objetivos de la planificación del mantenimiento</p> <p>* Determina procedimiento administrativos para las actividades de mantenimiento</p> <p>* Establece los objetivos de la planificación del mantenimiento</p> <p>* Elabora los presupuestos de mantenimiento determinando los recursos necesarios para su desarrollo</p> <p>* Utiliza los métodos de programación aplicados en el mantenimiento</p>	

No.	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDO TEMÁTICO	PRÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
2	Controlar las actividades del mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos	2.1. CONTROL DEL MANTENIMIENTO 2.1.1. Tipos de control 2.1.2. Registros de control a. Tarjetas b. Formatos 2.1.3. Indicadores de mantenimiento 2.2. CONTROL DE REPUESTOS Y SUMINISTROS 2.2.1. Organizavcion del almacén 2.2.2. Control de existencias a. Codificacion b. Inventarios 2.2.3. Análisis de compras	Elaboras os formatos de control de inventarios de máquinas, equipos y repuestos	*Identifica los formatos del control del mantenimiento  * Establece los controles de existencia de materiales y repuestos

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## ANEXO 4. COSTOS POR CENTRO

1. Centros de mecanizado (MO1101, MO1102, MO1103)

FORMATO N° 5			
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO			
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.			
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS
	C. M. P.	C. M. C.	
MO1101	\$ 3.475.000	\$ 5.830.000	\$ 2.355.000
MO1102	\$ 3.475.000	\$ 5.830.000	\$ 2.355.000
MO1103	\$ 3.475.000	\$ 5.830.000	\$ 2.355.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 10.425.000</b>	<b>\$ 17.490.000</b>	<b>\$ 7.065.000</b>
OBSERVACIONES			
ELABORADO POR		REVISADO POR	APROBADO POR
NOMBRE	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra
FECHA	sep-16	oct-16	oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

2. Rectificadora (MO1200)

FORMATO N° 5			
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO			
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.			
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS
	C. M. P.	C. M. C.	
MO1200	\$ 757.000	\$ 951.719	\$ 194.719
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 757.000</b>	<b>\$ 951.719</b>	<b>\$ 194.719</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**3. Erosionadora (MO1300)**

<b>FORMATO N° 5</b>			
<b>CONTROL DE COSTOS POR CENTRO</b>			
<b>INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.</b>			
<b>CODIGO</b>	<b>MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		<b>DIFERENCIA DE COSTOS</b>
	<b>C. M. P.</b>	<b>C. M. C.</b>	
<b>MO1300</b>	\$ 658.250	\$ 841.029	\$ 182.779
<b>TOTAL</b>	\$ <b>658.250</b>	\$ <b>841.029</b>	\$ <b>182.779</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

4. Afiladora (MO1401, MO1402)

FORMATO N° 5				
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO				
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.				
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO			DIFERENCIA DE COSTOS
	C. M. P.		C. M. C.	
MO1401	\$ 955.500		\$ 1.091.294	\$ 135.794
MO1402	\$ 955.500		\$ 1.091.294	\$ 135.794
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.911.000</b>		<b>\$ 2.182.588</b>	<b>\$ 271.588</b>
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Jessica Barrero	Ximena Buitrago		Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16		oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

5. Torno (CO1501, CO1502, CO1503)

FORMATO N° 5			
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO			
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.			
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS
	C. M. P.	C. M. C.	
CO1501	\$ 1.359.700	\$ 1.449.475	\$ 89.775
CO1502	\$ 1.359.700	\$ 1.449.475	\$ 89.775
CO1503	\$ 1.359.700	\$ 1.449.475	\$ 89.775
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.079.100</b>	<b>\$ 4.348.425</b>	<b>\$ 269.325</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

6. Torno CNC (CO1600)

<b>FORMATO N° 5</b>			
<b>CONTROL DE COSTOS POR CENTRO</b>			
<b>INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.</b>			
<b>CODIGO</b>	<b>MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		<b>DIFERENCIA DE COSTOS</b>
	<b>C. M. P.</b>	<b>C. M. C.</b>	
<b>CO1600</b>	\$ 4.953.400	\$ 5.275.000	\$ 321.600
<b>TOTAL</b>	\$ <b>4.953.400</b>	\$ <b>5.275.000</b>	\$ <b>321.600</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**7. Fresadora (PE1701, PE1702, PE1703, PE1704)**

<b>FORMATO N° 5</b>				
<b>CONTROL DE COSTOS POR CENTRO</b>				
<b>INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.</b>				
<b>CODIGO</b>	<b>MANTENIMIENTO MECÁNICO</b>		<b>DIFERENCIA DE COSTOS</b>	
	<b>C. M. P.</b>	<b>C. M. C.</b>		
<b>PE1701</b>	\$ 5.896.250	\$ 6.348.000	\$	451.750
<b>PE1702</b>	\$ 5.896.250	\$ 6.348.000	\$	451.750
<b>PE1703</b>	\$ 5.896.250	\$ 6.348.001	\$	451.751
<b>PE1704</b>	\$ 5.896.250	\$ 6.348.002	\$	451.752
<b>TOTAL</b>	\$ <b>23.585.000</b>	\$ <b>25.392.003</b>	\$	<b>1.807.003</b>
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**8. Taladro Vertical (PE1800)**

FORMATO N° 5				
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO				
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.				
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS	
	C. M. P.	C. M. C.		
PE1800	\$ 4.938.250	\$ 5.490.000	\$ 551.750	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.938.250</b>	<b>\$ 5.490.000</b>	<b>\$ 551.750</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**9. Prensa Hidráulica (PE1900)**

FORMATO N° 5				
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO				
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.				
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO			DIFERENCIA DE COSTOS
	C. M. P.	C. M. C.		
PE1900	\$ 2.931.800	\$ 3.224.000	\$	292.200
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.931.800</b>	<b>\$ 3.224.000</b>	<b>\$</b>	<b>292.200</b>
<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez		Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16		oct-16

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

**10. Compresores (AU2001, AU2002, AU2003)**

FORMATO N° 5				
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO				
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.				
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS	
	C. M. P.	C. M. C.		
AU2001	\$ 138.500	\$ 166.550	\$ 28.050	
AU2002	\$ 138.500	\$ 166.550	\$ 28.050	
AU2003	\$ 138.500	\$ 166.550	\$ 28.050	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 415.500</b>	<b>\$ 499.650</b>	<b>\$ 84.150</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>				
	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.


11. Esmeril (AU2100)

FORMATO N° 5			
CONTROL DE COSTOS POR CENTRO			
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.			
CODIGO	MANTENIMIENTO MECÁNICO		DIFERENCIA DE COSTOS
	C. M. P.	C. M. C.	
AU2100	\$ 1.336.500	\$ 1.540.000	\$ 203.500
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.336.500</b>	<b>\$ 1.540.000</b>	<b>\$ 203.500</b>
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel Saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.


## **ANEXO 5. COSTOS POR EQUIPO**

1. Centros de mecanizado (MO1101, MO1102, MO1103)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	MO1101-MO1102-MO1103					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 150.000	\$ 18.750	\$ 168.750	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 231.250	
\$ 180.000	\$ 37.500	\$ 217.500	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 32.500	
\$ 180.000	\$ 37.500	\$ 217.500	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 32.500	
\$ 180.000	\$ 37.500	\$ 217.500	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 32.500	
\$ 130.000	\$ 18.750	\$ 148.750	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 151.250	
\$ 130.000	\$ 18.750	\$ 148.750	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 151.250	
\$ 130.000	\$ 18.750	\$ 148.750	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 151.250	
\$ 130.000	\$ 18.750	\$ 148.750	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 151.250	
\$ 130.000	\$ 18.750	\$ 148.750	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 151.250	
\$ 700.000	\$ 25.000	\$ 725.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 275.000	
\$ 380.000	\$ 6.250	\$ 386.250	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 413.750	
\$ 380.000	\$ 6.250	\$ 386.250	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 413.750	
\$ 400.000	\$ 12.500	\$ 412.500	\$ 580.000	\$ 580.000	\$ 167.500	
<b>\$ 3.200.000</b>	<b>\$ 275.000</b>	<b>\$ 3.475.000</b>	<b>\$ 5.830.000</b>	<b>\$ 5.830.000</b>	<b>\$ 2.355.000</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

2. Rectificadora (MO1200)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	MO1200					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 150.000	\$ 18.750	\$ 168.750	\$ 216.903	\$ 216.903	\$ 48.153	
\$ 18.000	\$ 6.250	\$ 24.250	\$ 34.650	\$ 34.650	\$ 10.400	
\$ 18.000	\$ 6.250	\$ 24.250	\$ 34.650	\$ 34.650	\$ 10.400	
\$ 18.000	\$ 6.250	\$ 24.250	\$ 34.650	\$ 34.650	\$ 10.400	
\$ 390.500	\$ 12.500	\$ 403.000	\$ 497.720	\$ 497.720	\$ 94.720	
\$ 100.000	\$ 12.500	\$ 112.500	\$ 133.146	\$ 133.146	\$ 20.646	
<b>\$ 694.500</b>	<b>\$ 62.500</b>	<b>\$ 757.000</b>	<b>\$ 951.719</b>	<b>\$ 951.719</b>	<b>\$ 194.719</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 3. Erosionadora (MO1300)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	MO1300					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 15.000	\$ 12.500	\$ 27.500	\$ 34.929	\$ 34.929	\$ 7.429	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 17.500	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 17.500	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 17.500	
\$ 27.000	\$ 18.750	\$ 45.750	\$ 52.300	\$ 52.300	\$ 6.550	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 83.200	\$ 83.200	\$ 20.700	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 83.200	\$ 83.200	\$ 20.700	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 83.200	\$ 83.200	\$ 20.700	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 83.200	\$ 83.200	\$ 20.700	
\$ 50.000	\$ 12.500	\$ 62.500	\$ 83.200	\$ 83.200	\$ 20.700	
\$ 30.000	\$ 12.500	\$ 42.500	\$ 48.900	\$ 48.900	\$ 6.400	
\$ 30.000	\$ 12.500	\$ 42.500	\$ 48.900	\$ 48.900	\$ 6.400	
<b>\$ 502.000</b>	<b>\$ 156.250</b>	<b>\$ 658.250</b>	<b>\$ 841.029</b>	<b>\$ 841.029</b>	<b>\$ 182.779</b>	
OBSERVACIONES						
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
FECHA	sep-16		oct-16		oct-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

4. Afiladora (MO1401, MO1402)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	MO1401 - MO1402					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 98.000	\$ 12.500	\$ 110.500	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 39.500	
\$ 295.000	\$ 18.750	\$ 313.750	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 41.250	
\$ 33.000	\$ 18.750	\$ 51.750	\$ 59.000	\$ 59.000	\$ 7.250	
\$ 33.000	\$ 18.750	\$ 51.750	\$ 59.000	\$ 59.000	\$ 7.250	
\$ 33.000	\$ 18.750	\$ 51.750	\$ 59.000	\$ 59.000	\$ 7.250	
\$ 33.000	\$ 18.750	\$ 51.750	\$ 59.000	\$ 59.000	\$ 7.250	
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 38.900	\$ 38.900	\$ 5.150	
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 38.900	\$ 38.900	\$ 5.150	
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 38.900	\$ 38.900	\$ 5.150	
\$ 160.000	\$ 12.500	\$ 172.500	\$ 191.600	\$ 191.600	\$ 19.100	
\$ 38.000	\$ 12.500	\$ 50.500	\$ 41.994	\$ 41.994	-\$ 8.506	
<b>\$ 768.000</b>	<b>\$ 187.500</b>	<b>\$ 955.500</b>	<b>\$ 1.091.294</b>	<b>\$ 1.091.294</b>	<b>\$ 135.794</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 5. Torno (CO1501, CO1502, CO1503)

FORMATO N° 6					
COSTOS POR EQUIPOS					
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.					
CÓDIGO	CO1501 - CO1502 - CO1503				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO	
\$ 270.800	\$ 25.000	\$ 295.800	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 59.200
\$ 420.900	\$ 12.500	\$ 433.400	\$ 481.262	\$ 481.262	\$ 47.862
\$ 60.000	\$ 12.500	\$ 72.500	\$ 77.900	\$ 77.900	\$ 5.400
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 23.000	\$ 6.250	\$ 29.250	\$ 32.273	\$ 32.273	\$ 3.023
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 15.000	\$ 18.750	\$ 33.750	\$ 25.759	\$ 25.759	-\$ 7.991
\$ 1.109.700	\$ 250.000	\$ 1.359.700	\$ 1.449.478	\$ 1.449.478	\$ 89.778
OBSERVACIONES					
	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago	Daniel Martinez	Gabriel saavedra		
<b>FECHA</b>	sep-16	oct-16	oct-16		


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

6. Torno CNC (CO1600)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	CO1600					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 250.000	\$ 6.250	\$ 256.250	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 43.750	
\$ 700.000	\$ 12.500	\$ 712.500	\$ 763.000	\$ 763.000	\$ 50.500	
\$ 700.000	\$ 12.500	\$ 712.500	\$ 763.000	\$ 763.000	\$ 50.500	
\$ 480.000	\$ 12.500	\$ 492.500	\$ 520.000	\$ 520.000	\$ 27.500	
\$ 835.900	\$ 12.500	\$ 848.400	\$ 890.000	\$ 890.000	\$ 41.600	
\$ 200.000	\$ 6.250	\$ 206.250	\$ 239.000	\$ 239.000	\$ 32.750	
\$ 850.000	\$ 12.500	\$ 862.500	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ 37.500	
\$ 850.000	\$ 12.500	\$ 862.500	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ 37.500	
<b>\$ 4.865.900</b>	<b>\$ 87.500</b>	<b>\$ 4.953.400</b>	<b>\$ 5.275.000</b>	<b>\$ 5.275.000</b>	<b>\$ 321.600</b>	
OBSERVACIONES						
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martínez		Gabriel saavedra	
FECHA	sep-16		oct-16		oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

7. Rectificadora (PE1701, PE1702, PE1703, PE1704)

FORMATO N° 6					
COSTOS POR EQUIPOS					
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.					
CÓDIGO	PE1701 - PE1702 - PE1703 - PE1704				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO	
\$ 1.380.000	\$ 12.500	\$ 1.392.500	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 107.500
\$ 1.380.000	\$ 12.500	\$ 1.392.500	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 107.500
\$ 460.000	\$ 12.500	\$ 472.500	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 27.500
\$ 460.000	\$ 12.500	\$ 472.500	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 27.500
\$ 460.000	\$ 12.500	\$ 472.500	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 27.500
\$ 650.000	\$ 6.250	\$ 656.250	\$ 670.000	\$ 670.000	\$ 13.750
\$ 500.000	\$ 12.500	\$ 512.500	\$ 578.000	\$ 578.000	\$ 65.500
\$ 250.000	\$ 12.500	\$ 262.500	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 37.500
\$ 250.000	\$ 12.500	\$ 262.500	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 37.500
<b>\$ 5.790.000</b>	<b>\$ 106.250</b>	<b>\$ 5.896.250</b>	<b>\$ 6.348.000</b>	<b>\$ 6.348.000</b>	<b>\$ 451.750</b>
<b>OBSERVACIONES</b>					
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 8. Taladro Vertical (PE1800)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	PE1800					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 68.500	\$ 6.250	\$ 74.750	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 5.250	
\$ 1.400.000	\$ 12.500	\$ 1.412.500	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 87.500	
\$ 1.400.000	\$ 12.500	\$ 1.412.500	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 87.500	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 75.000	\$ 6.250	\$ 81.250	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 18.750	
\$ 180.000	\$ 6.250	\$ 186.250	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 13.750	
<b>\$ 3.984.500</b>	<b>\$ 118.750</b>	<b>\$ 4.103.250</b>	<b>\$ 4.460.000</b>	<b>\$ 4.460.000</b>	<b>\$ 356.750</b>	
OBSERVACIONES						
	ELABORADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR	
NOMBRE	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
FECHA	sep-16		oct-16		oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

9. Prensa Hidráulica (PE1900)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	PE1900					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO			DIFERENCIA
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 220.000	\$ 6.250	\$ 226.250	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 23.750	
\$ 220.000	\$ 6.250	\$ 226.250	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 23.750	
\$ 220.000	\$ 6.250	\$ 226.250	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 23.750	
\$ 220.000	\$ 6.250	\$ 226.250	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 23.750	
\$ 220.000	\$ 6.250	\$ 226.250	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 23.750	
\$ 170.700	\$ 12.500	\$ 183.200	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 16.800	
\$ 170.700	\$ 12.500	\$ 183.200	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 16.800	
\$ 170.700	\$ 12.500	\$ 183.200	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 16.800	
\$ 239.900	\$ 6.250	\$ 246.150	\$ 258.000	\$ 258.000	\$ 11.850	
\$ 239.900	\$ 6.250	\$ 246.150	\$ 258.000	\$ 258.000	\$ 11.850	
\$ 239.900	\$ 6.250	\$ 246.150	\$ 258.000	\$ 258.000	\$ 11.850	
\$ 250.000	\$ 6.250	\$ 256.250	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 43.750	
\$ 250.000	\$ 6.250	\$ 256.250	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 43.750	
<b>\$ 2.831.800</b>	<b>\$ 100.000</b>	<b>\$ 2.931.800</b>	<b>\$ 3.224.000</b>	<b>\$ 3.224.000</b>	<b>\$ 292.200</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16	


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

10. Compresores (AU2001, AU2002, AU2003)

FORMATO N° 6						
COSTOS POR EQUIPOS						
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.						
CÓDIGO	AU2001 - AU2002 - AU2003					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA	
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO		
\$ 10.000	\$ 6.250	\$ 16.250	\$ 19.990	\$ 19.990	\$ 3.740	
\$ 1.500	\$ 12.500	\$ 14.000	\$ 3.990	\$ 3.990	-\$ 10.010	
\$ 80.000	\$ 6.250	\$ 86.250	\$ 134.990	\$ 134.990	\$ 48.740	
\$ 8.000	\$ 6.250	\$ 14.250	\$ 3.790	\$ 3.790	-\$ 10.460	
\$ 1.500	\$ 6.250	\$ 7.750	\$ 3.790	\$ 3.790	-\$ 3.960	
<b>\$ 101.000</b>	<b>\$ 37.500</b>	<b>\$ 138.500</b>	<b>\$ 166.550</b>	<b>\$ 166.550</b>	<b>\$ 28.050</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>						
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>	
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra	
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16	

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.


### 11. Esmeril (AU2100)

FORMATO N° 6					
COSTOS POR EQUIPOS					
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.					
CÓDIGO	AU2100				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			MANTENIMIENTO CORRECTIVO		DIFERENCIA
PROCEDIMIENTO	MANO DE OBRA	COSTO	PROCEDIMIENTO - MANO DE OBRA	COSTO	
100.000 €	6.250 €	106.250 €	120.000 €	120.000 €	13.750 €
100.000 €	6.250 €	106.250 €	120.000 €	120.000 €	13.750 €
100.000 €	6.250 €	106.250 €	120.000 €	120.000 €	13.750 €
100.000 €	6.250 €	106.250 €	120.000 €	120.000 €	13.750 €
100.000 €	6.250 €	106.250 €	120.000 €	120.000 €	13.750 €
200.000 €	6.250 €	206.250 €	230.000 €	230.000 €	23.750 €
200.000 €	6.250 €	206.250 €	230.000 €	230.000 €	23.750 €
60.000 €	6.250 €	66.250 €	80.000 €	80.000 €	13.750 €
60.000 €	6.250 €	66.250 €	80.000 €	80.000 €	13.750 €
60.000 €	6.250 €	66.250 €	80.000 €	80.000 €	13.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
18.000 €	6.250 €	24.250 €	30.000 €	30.000 €	5.750 €
<b>1.224.000 €</b>	<b>112.500 €</b>	<b>1.336.500 €</b>	<b>1.540.000 €</b>	<b>1.540.000 €</b>	<b>203.500 €</b>
<b>OBSERVACIONES</b>					
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>		<b>APROBADO POR</b>
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez		Gabriel saavedra
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16		oct-16

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.


**ANEXO 6. REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

## 1. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1101	Limpieza de la cavidad y aplicación de aceite al husillo principal	MO1101-01	15-feb-15	De 3 a 6 horas	15-feb-15	1	\$ 400.000	\$ 400.000	3
MO1101	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y homeado de los servomotores de avance	MO1101-02	4-abr-15	De 3 a 6 horas	5-abr-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1101	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y homeado de los servomotores de avance	MO1101-02	10-Oct-15	De 3 a 6 horas	11-oct-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1101	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y homeado de los servomotores de avance	MO1101-02	7-abr-16	De 3 a 6 horas	8-abr-16	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1101	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1101-03	6-mar-15	De 3 a 6 horas	6-mar-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1101	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1101-03	9-jun-15	De 3 a 6 horas	9-jun-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago			Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
<b>FECHA</b>	sep-16			oct-16			oct-16		


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 2. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1101	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1101-03	17-sep-15	De 3 a 6 horas	17-sep-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1101	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1101-03	20-dic-15	De 3 a 6 horas	20-dic-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1101	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1101-03	26-mar-16	De 3 a 6 horas	26-mar-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1101	Cambio de ménsula o eje Y	MO1101-04	17-jun-16	De 3 a 6 horas	18-jun-16	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	4
MO1101	Cambio de cinta transportadora de rollo doble	MO1101-05	24-feb-16	De 3 a 6 horas	24-feb-16	1	\$ 800.000	\$ 800.000	1
MO1101	Cambio de cinta transportadora de rollo doble	MO1101-05	13-sep-16	De 3 a 6 horas	13-sep-16	1	\$ 800.000	\$ 800.000	1
MO1101	Cambio de chapa metálica de cerramiento y protección	MO1101-06	15-nov-15	De 3 a 6 horas	15-nov-15	1	\$ 580.000	\$ 580.000	2
MO1102	Limpieza de la cavidad y aplicación de aceite al husillo principal	MO1102-01	24-may-15	De 3 a 6 horas	24-may-15	1	\$ 400.000	\$ 400.000	3
MO1102	Inspección visual del eje, prueba de bobina, alineación de retroalimentación y homeado de los servomotores de avance	MO1102-02	9-ene-15	De 3 a 6 horas	10-ene-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 3. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1102	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y horneado de los servomotores de avance	MO1102-02	25-abr-15	De 3 a 6 horas	26-abr-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1102	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y horneado de los servomotores de avance	MO1102-02	3-jul-15	De 3 a 6 horas	4-jul-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1102	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1102-03	8-ene-16	De 3 a 6 horas	8-ene-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1102	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1102-03	12-mar-16	De 3 a 6 horas	12-mar-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1102	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1102-03	6-may-16	De 3 a 6 horas	6-may-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1102	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1102-03	18-jul-16	De 3 a 6 horas	18-jul-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
<b>OBSERVACIONES</b>									
<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

#### 4. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1102	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1102-03	28-sep-16	De 3 a 6 horas	28-sep-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1102	Cambio de ménsula o eje Y	MO1102-04	23-ago-15	De 3 a 6 horas	24-ago-15	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	4
MO1102	Cambio de cinta transportadora de rollo doble	MO1102-05	10-jun-16	De 3 a 6 horas	10-jun-16	1	\$ 800.000	\$ 800.000	1
MO1102	Cambio de cinta transportadora de rollo doble	MO1102-05	29-dic-16	De 3 a 6 horas	29-dic-16	1	\$ 800.000	\$ 800.000	1
MO1102	Cambio de chapa metálica de cerramiento y protección	MO1102-06	23-ago-16	De 3 a 6 horas	23-ago-16	1	\$ 580.000	\$ 580.000	2
MO1103	Limpieza de la cavidad y aplicación de aceite al husillo principal	MO1103-01	23-dic-15	De 3 a 6 horas	23-dic-15	1	\$ 400.000	\$ 400.000	3
MO1103	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y horneado de los servomotores de avance	MO1103-02	19-jun-15	De 3 a 6 horas	20-jun-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1103	Inspección visual del eje, prueba de bobina,alineación de retroalimentación y horneado de los servomotores de avance	MO1103-02	25-sep-15	De 3 a 6 horas	26-sep-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 5. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1103	Inspección visual del eje, prueba de bobina, alineación de retroalimentación y homeado de los servomotores de avance	MO1103-02	14-dic-15	De 3 a 6 horas	15-dic-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	6
MO1103	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1103-03	26-feb-15	De 3 a 6 horas	26-feb-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1103	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1103-03	23-abr-15	De 3 a 6 horas	23-abr-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1103	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1103-03	20-jun-15	De 3 a 6 horas	20-jun-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1103	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1103-03	25-ago-15	De 3 a 6 horas	25-ago-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1103	Cambio de líquido y revisión del nivel del tanque de almacenamiento del refrigerante	MO1103-03	19-oct-15	De 3 a 6 horas	19-oct-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	3
MO1103	Cambio de ménsula o eje Y	MO1103-04	7-ene-16	De 3 a 6 horas	8-ene-16	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	4
MO1103	Cambio de cinta transportadora de rollo doble	MO1103-05	7-jun-16	De 3 a 6 horas	7-jun-16	1	\$ 800.000	\$ 800.000	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 6. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1103	Cambio de cinta transportadora de rolo doble	MO1103-05	10-oct-16	De 3 a 6 horas	10-oct-16	1	\$ 800.000	\$ 800.000	1
MO1103	Cambio de chapa metálica de cerramiento y protección	MO1103-06	18-may-15	De 3 a 6 horas	18-may-15	1	\$ 580.000	\$ 580.000	2
MO1200	Cambio de disco de cuero de recambio	MO1200-01	3-feb-15	De 0 a 3 horas	3-feb-15	1	\$ 216.903	\$ 216.903	3
MO1200	Cambio de tornillo de fijación rápido	MO1200-02	17-feb-15	De 0 a 3 horas	17-feb-15	1	\$ 34.650	\$ 34.650	1
MO1200	Cambio de tornillo de fijación rápido	MO1200-02	25-jul-15	De 0 a 3 horas	25-jul-15	1	\$ 34.650	\$ 34.650	1
MO1200	Cambio de tornillo de fijación rápido	MO1200-02	12-sep-16	De 0 a 3 horas	12-sep-16	1	\$ 34.650	\$ 34.650	1
MO1200	Cambio de piedra de agua japonesa	MO1200-03	28-may-15	De 0 a 3 horas	29-may-15	1	\$ 497.720	\$ 497.720	2
MO1200	Cambio de muela de óxido de aluminio	MO1200-04	29-ago-16	De 0 a 3 horas	30-ago-16	1	\$ 133.146	\$ 133.146	2
MO1300	Lubricación con aceite dialéctrico del electrotubo de perforación	MO1300-01	17-feb-15	De 0 a 3 horas	17-feb-15	1	\$ 34.929	\$ 34.929	2
MO1300	Cambio de poleas	MO1300-02	23-jun-15	De 0 a 3 horas	23-jun-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	2
MO1300	Cambio de poleas	MO1300-02	24-sep-15	De 0 a 3 horas	24-sep-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	2
MO1300	Cambio de poleas	MO1300-02	3-nov-15	De 0 a 3 horas	3-nov-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	2
MO1300	Limpieza de filtros	MO1300-03	12-ene-16	De 0 a 3 horas	12-ene-16	1	\$ 52.300	\$ 52.300	3
MO1300	Cambio de boquillas	MO1300-04	17-ene-16	De 0 a 3 horas	17-ene-16	1	\$ 83.200	\$ 83.200	2
MO1300	Cambio de boquillas	MO1300-04	23-mar-16	De 0 a 3 horas	23-mar-16	1	\$ 83.200	\$ 83.200	2
MO1300	Cambio de boquillas	MO1300-04	16-may-16	De 0 a 3 horas	16-may-16	1	\$ 83.200	\$ 83.200	2
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 7. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1300	Cambio de boquillas	MO1300-04	24-jul-16	De 0 a 3 horas	24-jul-16	1	\$ 83.200	\$ 83.200	2
MO1300	Cambio de boquillas	MO1300-04	10-sep-16	De 0 a 3 horas	10-sep-16	1	\$ 83.200	\$ 83.200	2
MO1300	Cambio de guías de diamante	MO1300-05	12-feb-15	De 0 a 3 horas	12-feb-15	1	\$ 48.900	\$ 48.900	2
MO1300	Cambio de guías de diamante	MO1300-05	17-sep-15	De 0 a 3 horas	17-sep-15	1	\$ 48.900	\$ 48.900	2
MO1401	Cambio de disco de rectificación	MO1401-01	21-may-16	De 0 a 3 horas	21-may-16	1	\$ 150.000	\$ 150.000	2
MO1401	Cambio de husillo	MO1401-02	5-jul-15	De 0 a 3 horas	6-jul-15	1	\$ 355.000	\$ 355.000	3
MO1401	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1401-03	17-ene-15	De 0 a 3 horas	18-ene-15	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1401	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1401-03	23-abr-15	De 0 a 3 horas	24-abr-15	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1401	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1401-03	24-jun-16	De 0 a 3 horas	25-jun-16	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1401	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1401-03	18-oct-16	De 0 a 3 horas	19-oct-16	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1401	Cambio de paralelas	MO1401-04	2-feb-16	De 0 a 3 horas	2-feb-16	1	\$ 38.900	\$ 38.900	3
MO1401	Cambio de paralelas	MO1401-04	5-may-16	De 0 a 3 horas	5-may-16	1	\$ 38.900	\$ 38.900	3
MO1401	Cambio de paralelas	MO1401-04	12-ago-16	De 0 a 3 horas	12-ago-16	1	\$ 38.900	\$ 38.900	3
MO1401	Cambio de micrómetro de medida	MO1401-05	15-ago-16	De 0 a 3 horas	15-ago-16	1	\$ 191.600	\$ 191.600	2
MO1401	Cambio de chuck de taladro y avellanado	MO1401-04	26-nov-16	De 0 a 3 horas	27-nov-16	1	\$ 41.994	\$ 41.994	2
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 8. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
MO1402	Cambio de disco de rectificación	MO1402-01	13-abr-15	De 0 a 3 horas	13-abr-15	1	\$ 150.000	\$ 150.000	2
MO1402	Cambio de husillo	MO1402-02	5-feb-15	De 0 a 3 horas	6-feb-15	1	\$ 355.000	\$ 355.000	3
MO1402	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1402-03	3-ene-16	De 0 a 3 horas	4-ene-16	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1402	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1402-03	7-may-16	De 0 a 3 horas	8-may-16	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1402	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1402-03	23-ago-16	De 0 a 3 horas	24-ago-16	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1402	Cambio de barra de ejes (150-110mm)	MO1402-03	10-oct-16	De 0 a 3 horas	11-oct-16	1	\$ 59.000	\$ 59.000	3
MO1402	Cambio de paralelas	MO1402-04	4-mar-15	De 0 a 3 horas	4-mar-15	1	\$ 38.900	\$ 38.900	3
MO1402	Cambio de paralelas	MO1402-04	3-jun-15	De 0 a 3 horas	3-jun-15	1	\$ 38.900	\$ 38.900	3
MO1402	Cambio de paralelas	MO1402-04	2-nov-15	De 0 a 3 horas	2-nov-15	1	\$ 38.900	\$ 38.900	3
MO1402	Cambio de micrómetro de medida	MO1402-05	25-sep-15	De 0 a 3 horas	25-sep-15	1	\$ 191.600	\$ 191.600	2
MO1402	Cambio de chuck de taladro y avellanado	MO1402-06	4-jun-15	De 0 a 3 horas	5-jun-15	1	\$ 41.994	\$ 41.994	2
CO1501	Cambio de husillo	CO1501-01	20-feb-15	De 0 a 6 horas	21-feb-15	1	\$ 355.000	\$ 355.000	4
CO1501	Cambio de plato de arrastre	CO1501-02	15-abr-15	De 0 a 6 horas	15-abr-15	1	\$ 481.262	\$ 481.262	2
CO1501	Cambio de cono	CO1501-03	23-jul-15	De 0 a 6 horas	23-jul-15	1	\$ 77.900	\$ 77.900	2
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	11-ene-16	De 0 a 6 horas	11-ene-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	15-feb-16	De 0 a 6 horas	15-feb-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	16-mar-16	De 0 a 6 horas	16-mar-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	13-abr-16	De 0 a 6 horas	13-abr-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	10-may-16	De 0 a 6 horas	10-may-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	10-jun-16	De 0 a 6 horas	10-jun-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saawdra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 9. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DEMOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	7-jul-16	De 0 a 6 horas	7-jul-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	17-ago-16	De 0 a 6 horas	17-ago-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	26-sep-16	De 0 a 6 horas	26-sep-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	12-oct-16	De 0 a 6 horas	12-oct-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de cuchillas	CO1501-04	23-nov-16	De 0 a 6 horas	23-nov-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	15-sep-15	De 0 a 6 horas	16-sep-15	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	24-nov-15	De 0 a 6 horas	25-nov-15	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	12-ene-16	De 0 a 6 horas	13-ene-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	26-mar-16	De 0 a 6 horas	27-mar-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	28-may-16	De 0 a 6 horas	29-may-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	1-jul-16	De 0 a 6 horas	2-jul-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1501	Cambio de ruedas roscadas	CO1501-05	20-sep-16	De 0 a 6 horas	21-sep-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de husillo	CO1502-01	22-feb-15	De 0 a 6 horas	23-feb-15	1	\$ 355.000	\$ 355.000	4
CO1502	Cambio de plato de arrastre	CO1502-02	11-may-15	De 0 a 6 horas	11-may-15	1	\$ 481.262	\$ 481.262	2
CO1502	Cambio de cono	CO1502-03	3-jul-15	De 0 a 6 horas	3-jul-15	1	\$ 77.900	\$ 77.900	2
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	21-ene-15	De 0 a 6 horas	21-ene-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	4-feb-15	De 0 a 6 horas	4-feb-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	19-mar-15	De 0 a 6 horas	19-mar-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	23-abr-15	De 0 a 6 horas	23-abr-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	24-may-15	De 0 a 6 horas	24-may-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	12-jun-15	De 0 a 6 horas	12-jun-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>		
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago			Daniel Martínez			Gabriel Saavedra		
<b>FECHA</b>	sep-16			oct-16			oct-16		


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 10. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	25-jul-15	De 0 a 6 horas	25-jul-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	11-ago-15	De 0 a 6 horas	11-ago-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	22-sep-15	De 0 a 6 horas	22-sep-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	28-oct-15	De 0 a 6 horas	28-oct-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de cuchillas	CO1502-04	2-nov-15	De 0 a 6 horas	2-nov-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	24-ene-16	De 0 a 6 horas	25-ene-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	22-mar-16	De 0 a 6 horas	23-mar-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	10-may-16	De 0 a 6 horas	11-may-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	5-jul-16	De 0 a 6 horas	6-jul-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	8-sep-16	De 0 a 6 horas	9-sep-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	14-oct-16	De 0 a 6 horas	15-oct-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1502	Cambio de ruedas roscadas	CO1502-05	18-nov-16	De 0 a 6 horas	19-nov-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de husillo	CO1503-01	25-jul-16	De 0 a 6 horas	26-jul-16	1	\$ 355.000	\$ 355.000	4
CO1503	Cambio de plato de arrastre	CO1503-02	1-abr-16	De 0 a 6 horas	1-abr-16	1	\$ 481.262	\$ 481.262	2
CO1503	Cambio de cono	CO1503-03	22-oct-16	De 0 a 6 horas	22-oct-16	1	\$ 77.900	\$ 77.900	2
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	28-ene-15	De 0 a 6 horas	28-ene-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	4-mar-15	De 0 a 6 horas	4-mar-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	23-may-15	De 0 a 6 horas	23-may-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	2-jul-15	De 0 a 6 horas	2-jul-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	25-sep-15	De 0 a 6 horas	25-sep-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	5-nov-15	De 0 a 6 horas	5-nov-15	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 11. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	19-ene-16	De 0 a 6 horas	19-ene-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	8-mar-16	De 0 a 6 horas	8-mar-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	14-may-16	De 0 a 6 horas	14-may-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	22-jul-16	De 0 a 6 horas	22-jul-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de cuchillas	CO1503-04	3-sep-16	De 0 a 6 horas	3-sep-16	1	\$ 32.273	\$ 32.273	1
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	2-feb-15	De 0 a 6 horas	3-feb-15	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	17-jun-15	De 0 a 6 horas	18-jun-15	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	5-oct-15	De 0 a 6 horas	6-oct-15	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	24-mar-16	De 0 a 6 horas	25-mar-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	16-ago-16	De 0 a 6 horas	17-ago-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	3-oct-16	De 0 a 6 horas	4-oct-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1503	Cambio de ruedas roscadas	CO1503-05	1-nov-16	De 0 a 6 horas	2-nov-16	1	\$ 25.759	\$ 25.759	3
CO1600	Cambio del interruptor principal	CO1600-01	5-oct-15	De 3 a 6 horas	5-oct-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	1
CO1600	Cambio de la unidad de engrase centralizado	CO1600-02	22-ene-16	De 3 a 6 horas	22-ene-16	1	\$ 763.000	\$ 763.000	2
CO1600	Cambio de la unidad de engrase centralizado	CO1600-02	4-sep-16	De 3 a 6 horas	4-sep-16	1	\$ 763.000	\$ 763.000	2
CO1600	Cambio de la torreta portaherramientas	CO1600-03	25-ago-15	De 3 a 6 horas	25-ago-15	1	\$ 520.000	\$ 520.000	2
CO1600	Cambio de la lámpara	CO1600-04	2-abr-16	De 3 a 6 horas	2-abr-16	1	\$ 890.000	\$ 890.000	2
CO1600	Cambio de la bandeja de virutas	CO1600-05	5-dic-15	De 3 a 6 horas	5-dic-15	1	\$ 239.000	\$ 239.000	1
CO1600	Cambio de la bomba refrigerante	CO1600-06	17-mar-15	De 3 a 6 horas	17-mar-15	1	\$ 900.000	\$ 900.000	2
CO1600	Cambio de la bomba refrigerante	CO1600-06	26-jul-15	De 3 a 6 horas	26-jul-15	1	\$ 900.000	\$ 900.000	2
<b>OBSERVACIONES</b>									
<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 12. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
PE1701	Cambio de motor	PE1701-01	26-sep-15	De 3 a 6 horas	27-sep-15	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1701	Cambio de motor	PE1701-01	6-ago-16	De 3 a 6 horas	7-ago-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1701	Cambio de palanca eje Z	PE1701-02	5-abr-16	De 3 a 6 horas	6-abr-16	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1701	Cambio de palanca eje Z	PE1701-02	9-jul-16	De 3 a 6 horas	10-jul-16	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1701	Cambio de palanca eje Z	PE1701-02	2-oct-15	De 3 a 6 horas	3-oct-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1701	Cambio de volante para automático de cabezal	PE1701-03	5-ene-16	De 3 a 6 horas	6-ene-16	1	\$ 670.000	\$ 670.000	1
PE1701	Cambio de palanca eje Y	PE1701-04	2-may-15	De 3 a 6 horas	3-may-15	1	\$ 578.000	\$ 578.000	2
PE1701	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1701-05	18-ago-15	De 3 a 6 horas	19-ago-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1701	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1701-05	15-feb-16	De 3 a 6 horas	16-feb-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1702	Cambio de motor	PE1702-01	12-sep-16	De 3 a 6 horas	13-sep-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1702	Cambio de motor	PE1702-01	12-mar-15	De 3 a 6 horas	13-mar-15	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1702	Cambio de palanca eje Z	PE1702-02	27-jul-16	De 3 a 6 horas	28-jul-16	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1702	Cambio de palanca eje Z	PE1702-02	14-nov-15	De 3 a 6 horas	15-nov-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1702	Cambio de palanca eje Z	PE1702-02	25-feb-15	De 3 a 6 horas	26-feb-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1702	Cambio de volante para automático de cabezal	PE1702-03	29-abr-16	De 3 a 6 horas	30-abr-16	1	\$ 670.000	\$ 670.000	1
PE1702	Cambio de palanca eje Y	PE1702-04	1-jun-15	De 3 a 6 horas	2-jun-15	1	\$ 578.000	\$ 578.000	2
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

### 13. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
PE1702	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1702-05	27-ene-15	De 3 a 6 horas	28-ene-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1702	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1702-05	15-may-15	De 3 a 6 horas	15-may-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1703	Cambio de motor	PE1703-01	18-ago-16	De 3 a 6 horas	19-ago-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1703	Cambio de motor	PE1703-01	19-oct-16	De 3 a 6 horas	20-oct-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1703	Cambio de palanca eje Z	PE1703-02	15-dic-15	De 3 a 6 horas	16-dic-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1703	Cambio de palanca eje Z	PE1703-02	17-feb-16	De 3 a 6 horas	18-feb-16	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1703	Cambio de palanca eje Z	PE1703-02	2-nov-15	De 3 a 6 horas	3-nov-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1703	Cambio de volante para automático de cabezal	PE1703-03	16-mar-16	De 3 a 6 horas	17-mar-16	1	\$ 670.000	\$ 670.000	1
PE1703	Cambio de palanca eje Y	PE1703-04	28-abr-16	De 3 a 6 horas	29-abr-16	1	\$ 578.000	\$ 578.000	2
PE1703	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1703-05	26-jun-15	De 3 a 6 horas	27-jun-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1703	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1703-05	19-ago-16	De 3 a 6 horas	20-ago-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 14. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
PE1704	Cambio de motor	PE1704-01	27-may-16	De 3 a 6 horas	28-may-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1704	Cambio de motor	PE1704-01	6-oct-16	De 3 a 6 horas	7-oct-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1704	Cambio de palanca eje Z	PE1704-02	8-jul-16	De 3 a 6 horas	9-jul-16	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1704	Cambio de palanca eje Z	PE1704-02	9-sep-15	De 3 a 6 horas	10-sep-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1704	Cambio de palanca eje Z	PE1704-02	24-jun-15	De 3 a 6 horas	25-jun-15	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
PE1704	Cambio de volante para automático de cabezal	PE1704-03	17-dic-15	De 3 a 6 horas	18-dic-15	1	\$ 670.000	\$ 670.000	1
PE1704	Cambio de palanca eje Y	PE1704-04	23-ene-16	De 3 a 6 horas	24-ene-16	1	\$ 578.000	\$ 578.000	2
PE1704	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1704-05	17-sep-16	De 3 a 6 horas	18-sep-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1704	Cambio del líquido y revisión del nivel del tanque del depósito refrigerante	PE1704-05	18-oct-16	De 3 a 6 horas	19-oct-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	2
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	16-ene-16	De 0 a 3 horas	16-ene-16	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	12-mar-16	De 0 a 3 horas	12-mar-16	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	23-oct-16	De 0 a 3 horas	23-oct-16	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	26-nov-15	De 0 a 3 horas	26-nov-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	10-abr-15	De 0 a 3 horas	10-abr-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	18-ago-16	De 0 a 3 horas	18-ago-16	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
PE1800	Cambio de poleas	PE1800-01	27-feb-15	De 0 a 3 horas	27-feb-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martinez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 15. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
PE1800	Cambio de motor de 1/2 HP	PE1800-02	12-oct-15	De 0 a 3 horas	12-oct-15	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1800	Cambio de motor de 1/2 HP	PE1800-02	14-nov-16	De 0 a 3 horas	14-nov-16	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	2
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del cabezal	PE1800-03	11-oct-15	De 0 a 3 horas	11-oct-15	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del cabezal	PE1800-03	17-ago-16	De 0 a 3 horas	17-ago-16	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del cabezal	PE1800-03	13-sep-15	De 0 a 3 horas	13-sep-15	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del cabezal	PE1800-03	19-abr-15	De 0 a 3 horas	19-abr-15	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del cabezal	PE1800-03	23-nov-15	De 0 a 3 horas	23-nov-15	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del husillo	PE1800-04	30-dic-15	De 0 a 3 horas	30-dic-15	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de tornillo de fijación del husillo	PE1800-04	28-may-16	De 0 a 3 horas	28-may-16	1	\$ 100.000	\$ 100.000	1
PE1800	Cambio de mandril porta broca	PE1800-05	25-jul-16	De 0 a 3 horas	25-jul-16	1	\$ 200.000	\$ 200.000	1
PE1800	Cambio de mandril porta broca	PE1800-05	27-ago-15	De 0 a 3 horas	27-ago-15	1	\$ 200.000	\$ 200.000	1
PE1800	Cambio de palanca sensitiva	PE1800-06	22-ene-16	De 0 a 3 horas	22-ene-16	1	\$ 230.000	\$ 230.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	19-sep-16	De 0 a 3 horas	19-sep-16	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	11-jun-15	De 0 a 3 horas	11-jun-15	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
<b>ELABORADO POR</b>			<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 16. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	27-feb-15	De 0 a 3 horas	27-feb-15	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	23-jun-16	De 0 a 3 horas	23-jun-16	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	2-sep-15	De 0 a 3 horas	2-sep-15	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	16-may-16	De 0 a 3 horas	16-may-16	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	19-ago-15	De 0 a 3 horas	19-ago-15	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	26-sep-15	De 0 a 3 horas	26-sep-15	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	5-jul-16	De 0 a 3 horas	5-jul-16	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1800	Cambio de broca	PE1800-07	3-oct-16	De 0 a 3 horas	3-oct-16	1	\$ 60.000	\$ 60.000	1
PE1900	Cambio de filtro de malla	PE1900-01	7-ene-15	De 3 a 6 horas	7-ene-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	1
PE1900	Cambio de filtro de malla	PE1900-01	11-ago-15	De 3 a 6 horas	11-ago-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	1
PE1900	Cambio de filtro de malla	PE1900-01	2-dic-15	De 3 a 6 horas	2-dic-15	1	\$ 250.000	\$ 250.000	1
PE1900	Cambio de filtro de malla	PE1900-01	8-may-16	De 3 a 6 horas	8-may-16	1	\$ 250.000	\$ 250.000	1
PE1900	Cambio de filtro de malla	PE1900-01	19-mar-16	De 3 a 6 horas	19-mar-16	1	\$ 250.000	\$ 250.000	1
PE1900	Cambio de válvula de admisión	PE1900-02	25-feb-16	De 3 a 6 horas	26-feb-16	1	\$ 200.000	\$ 200.000	2
PE1900	Cambio de válvula de admisión	PE1900-02	6-jul-15	De 3 a 6 horas	7-jul-15	1	\$ 200.000	\$ 200.000	2
PE1900	Cambio de válvula de admisión	PE1900-02	25-jul-15	De 3 a 6 horas	26-jul-15	1	\$ 200.000	\$ 200.000	2
PE1900	Cambio de émbolo de la bomba	PE1900-03	3-may-15	De 3 a 6 horas	4-may-15	1	\$ 258.000	\$ 258.000	1
PE1900	Cambio de émbolo de la bomba	PE1900-03	23-sep-15	De 3 a 6 horas	24-sep-15	1	\$ 258.000	\$ 258.000	1
PE1900	Cambio de émbolo de la bomba	PE1900-03	1-nov-16	De 3 a 6 horas	2-nov-16	1	\$ 258.000	\$ 258.000	1
PE1900	Cambio de cámara de la bomba	PE1900-04	20-oct-15	De 3 a 6 horas	21-oct-15	1	\$ 300.000	\$ 300.000	1
PE1900	Cambio de cámara de la bomba	PE1900-04	4-mar-16	De 3 a 6 horas	5-mar-16	1	\$ 300.000	\$ 300.000	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			


Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 17. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
AU2001	Cambio de manguera de 1/4"	AU2001-01	14-abr-15	De 0 a 3 horas	14-abr-15	1	\$ 19.990	\$ 19.990	1
AU2001	Limpieza y ajuste con aceite del conector T de 1/4"	AU2001-02	23-may-15	De 0 a 3 horas	23-may-15	1	\$ 3.990	\$ 3.990	2
AU2001	Cambio de la llave de impacto de 1/4"	AU2001-03	7-feb-16	De 0 a 3 horas	7-feb-16	1	\$ 134.990	\$ 134.990	1
AU2001	Cambio de acoplamiento de cierre rápido de 1/4"	AU2001-04	24-mar-16	De 0 a 3 horas	24-mar-16	1	\$ 3.790	\$ 3.790	1
AU2001	Cambio de acoplamiento de cierre rápido de 1/4"	AU2001-04	17-jul-15	De 0 a 3 horas	17-jul-15	1	\$ 3.790	\$ 3.790	1
AU2002	Cambio de manguera de 1/4"	AU2002-01	5-dic-15	De 0 a 3 horas	5-dic-15	1	\$ 19.990	\$ 19.990	1
AU2002	Limpieza y ajuste con aceite del conector T de 1/4"	AU2002-02	12-sep-15	De 0 a 3 horas	12-sep-15	1	\$ 3.990	\$ 3.990	2
AU2002	Cambio de la llave de impacto de 1/4"	AU2002-03	23-jul-16	De 0 a 3 horas	23-jul-16	1	\$ 134.990	\$ 134.990	1
AU2002	Cambio de acoplamiento de cierre rápido de 1/4"	AU2002-04	9-nov-16	De 0 a 3 horas	9-nov-16	1	\$ 3.790	\$ 3.790	1
AU2002	Cambio de acoplamiento de cierre rápido de 1/4"	AU2002-04	2-sep-16	De 0 a 3 horas	2-sep-16	1	\$ 3.790	\$ 3.790	1
AU2003	Cambio de manguera de 1/4"	AU2003-01	28-ago-16	De 0 a 3 horas	28-ago-16	1	\$ 19.990	\$ 19.990	1
AU2003	Limpieza y ajuste con aceite del conector T de 1/4"	AU2003-02	25-jun-16	De 0 a 3 horas	25-jun-16	1	\$ 3.990	\$ 3.990	2
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 18. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
AU2003	Cambio de la llave de impacto de 1/4"	AU2003-03	18-mar-15	De 0 a 3 horas	18-mar-15	1	\$ 134.990	\$ 134.990	1
AU2003	Cambio de acoplamiento de cierre rápido de 1/4"	AU2003-04	1-may-15	De 0 a 3 horas	1-may-15	1	\$ 3.790	\$ 3.790	1
AU2003	Cambio de acoplamiento de cierre rápido de 1/4"	AU2003-04	25-mar-16	De 0 a 3 horas	25-mar-16	1	\$ 3.790	\$ 3.790	1
AU2100	Reemplazo de aceite y nivel de lubricante del engranaje	AU2100-01	22-mar-15	De 0 a 3 horas	22-mar-15	1	\$ 120.000	\$ 120.000	1
AU2100	Reemplazo de aceite y nivel de lubricante del engranaje	AU2100-01	19-jun-15	De 0 a 3 horas	19-jun-15	1	\$ 120.000	\$ 120.000	1
AU2100	Reemplazo de aceite y nivel de lubricante del engranaje	AU2100-01	11-sep-15	De 0 a 3 horas	11-sep-15	1	\$ 120.000	\$ 120.000	1
AU2100	Reemplazo de aceite y nivel de lubricante del engranaje	AU2100-01	4-dic-15	De 0 a 3 horas	4-dic-15	1	\$ 120.000	\$ 120.000	1
AU2100	Reemplazo de aceite y nivel de lubricante del engranaje	AU2100-01	17-mar-16	De 0 a 3 horas	17-mar-16	1	\$ 120.000	\$ 120.000	1
AU2100	Cambio de piñón	AU2100-02	23-feb-16	De 0 a 3 horas	23-feb-16	1	\$ 230.000	\$ 230.000	1
AU2100	Cambio de piñón	AU2100-02	27-jun-16	De 0 a 3 horas	27-jun-16	1	\$ 230.000	\$ 230.000	1
AU2100	Cambio de embrague	AU2100-03	1-abr-15	De 0 a 3 horas	1-abr-15	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
AU2100	Cambio de embrague	AU2100-03	10-nov-16	De 0 a 3 horas	10-nov-16	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
AU2100	Cambio de embrague	AU2100-03	15-dic-16	De 0 a 3 horas	15-dic-16	1	\$ 80.000	\$ 80.000	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.

## 19. Registro histórico

FORMATO N° 3									
REGISTRO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO									
INDUSTRIA DE MOLDES G.S S.A.S.									
CODIGO MAQUINA	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO DE PIEZA	FECHA DE PARADA	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	FECHA DE ARRANQUE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	HORAS HOMBRE UTILIZADAS
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	28-ene-15	De 0 a 3 horas	28-ene-15	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	23-abr-15	De 0 a 3 horas	23-abr-15	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	15-jul-15	De 0 a 3 horas	15-jul-15	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	23-oct-15	De 0 a 3 horas	23-oct-15	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	23-ene-16	De 0 a 3 horas	23-ene-16	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	29-abr-16	De 0 a 3 horas	29-abr-16	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	30-jul-16	De 0 a 3 horas	30-jul-16	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
AU2100	Engrase general de los ejes	AU2100-04	1-oct-16	De 0 a 3 horas	1-oct-16	1	\$ 30.000	\$ 30.000	1
<b>OBSERVACIONES</b>									
	<b>ELABORADO POR</b>		<b>REVISADO POR</b>			<b>APROBADO POR</b>			
<b>NOMBRE</b>	Ximena Buitrago		Daniel Martínez			Gabriel Saavedra			
<b>FECHA</b>	sep-16		oct-16			oct-16			

Fuente: Propia, INDUSTRIA DE MOLDES D.S. S.A.S.