



**ESPE**  
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**TITULO DEL PROYECTO**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS  
DEL GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA EN SUS PLANTAS DE  
PRODUCCIÓN: MADERAS ANDINAS Cía.Ltda E INDUSTRIA DE  
PLÁSTICOS ORTEGA”**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO  
MECÁNICO**

**REALIZADO POR:**


**SANTIAGO GABRIEL ZÁRATE FIALLOS  
MIGUEL EDUARDO TERÁN COLOMA**

**DIRECTOR: CRNL. (S.P). ING. JUAN DÍAZ  
CODIRECTOR: ING. MELTON TAPIA.**

**Sangolquí, 2015-05-13**

## CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Certificamos que el proyecto de grado titulado “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS DEL GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA EN SUS PLANTAS DE PRODUCCIÓN: MADERAS ANDINAS Cía.Ltda E INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA**” fue realizado en su totalidad por los señores Santiago Gabriel Zárate Fiallos y Miguel Eduardo Terán Coloma, como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Mecánico



ING.CRNL. (S.P) JUAN DÍAZ  
DIRECTOR

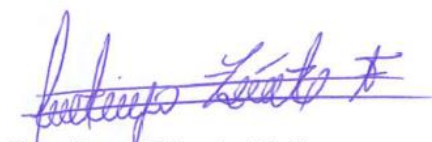


ING.MELTON TAPIA  
CODIRECTOR

Sangolquí, Mayo del 2015

## AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Santiago Gabriel Zárate Fiallos y Miguel Eduardo Terán Coloma declaramos bajo juramento que el contenido de la presente tesis, es de nuestra autoría; no ha sido previamente para ningún grado o calificación profesional.



Santiago Zárate Fiallos

171139238-9



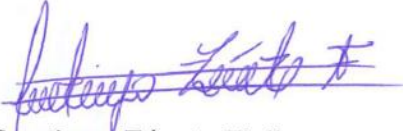
Miguel Terán Coloma

171619697-5

Sangolquí, Mayo del 2015

## AUTORIZACIÓN

Nosotros, Santiago Gabriel Zárate Fiallos y Miguel Eduardo Terán Coloma, con CI: 171139238-9 y CI: 171619697-5 , respectivamente, Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, El proyecto de grado titulado: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS DEL GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA EN SUS PLANTAS DE PRODUCCIÓN: MADERAS ANDINAS Cía.Ltda E INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA"



Santiago Zárate Fiallos

171139238-9



Miguel Terán Coloma

171619697-5

Sangolquí, Mayo del 2015

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres, quienes han sido mi apoyo en todas las etapas de mi vida y me han brindado todo lo necesario para llegar a la culminación de este proyecto con sus enseñanzas, consejos, cariño, amor y comprensión. Esto es por ustedes y para ustedes al igual que todos los logros que he conseguido y consiga en mi vida como un eterno agradecimiento y una pequeña muestra de cuan afortunado me siento de ser su hijo.

Miguel Eduardo Terán Coloma

*Quiero dedicar este proyecto a Dios mi creador, a mi abuelo Eduardo y poder cumplir con su sueño de ser Ingeniero, a mi mamita Lalita que ha sido el motor y fortaleza para llegar alto, a mis padres Pablo y Patricia por su incondicional amor y apoyo, a mi hermano Pablo por ser un ejemplo de perseverancia y fortaleza, a mis sobrinos que son mi inspiración y me han llenado de fuerza para seguir adelante y abrirles el camino. Mi dedicación también va para todas las personas que han creído en mí y me han apoyado incondicionalmente.*

Santiago Gabriel Zárate Fiallos

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme, iluminarme y poner a las personas correctas a cada momento en mi camino para darme fuerza, perseverancia y sabiduría para llegar a la culminación de este proyecto. A mis padres, hermana, novia y familia por apoyarme siempre y brindarme todas las herramientas a lo largo de mi vida. A mis amigos por alentarme y brindarme su amistad incondicional.

Finamente extendiendo un agradecimiento al director y Codirector de este proyecto, Ing. Crnl. S.P. Juan Díaz e Ing. Melton Tapia, por la guía en el desarrollo y culminación del presente trabajo, así como a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE y profesores en mis años de estudio en la universidad.

Miguel Eduardo Terán Coloma

*Quiero agradecer a Dios por darme la vida y bendecirme día a día para cumplir mis sueños, gracias a la motivación y ejemplo de mis padres Pablo y Patricia y a mi hermano Pablo que me han motivado a seguir adelante y estar siempre en las buenas y malas, gracias a mis tíos, Tacho, Lalita y Paquito y mi novia Vane por su apoyo.*

*Santiago Gabriel Zárate Fiallos*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....	ii
AUTORIZACIÓN .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xviii
INDICE DE ECUACIONES.....	xxiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xxv
RESUMEN .....	xxvi
ABSTRACT .....	xxvii
CAPÍTULO I .....	1
GENERALIDADES.....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1. GENERAL.....	4
1.3.2. ESPECÍFICOS.....	4

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	5
1.5 ALCANCE.....	7
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO .....	10
2.1.1 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO.....	10
2.1.2 MODELO C.M.D DE LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO .....	10
2.1.3 SISTEMAS DE MANTENIMIENTO .....	11
2.1.3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y AUTÓNOMO .....	11
2.1.3.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO EMERGENTE .....	13
2.1.3.3 MANTENIMIENTO MODIFICATIVO.....	14
2.1.3.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	16
2.1.4 NIVELES DE MANTENIMIENTO .....	17
2.1.5 ORGANIZACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO.....	21
2.1.6 PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO.....	22
2.1.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO .....	23
2.2 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES .....	24
2.2.1 CRITERIOS .....	24
2.2.2 INFORMACIÓN BÁSICA.....	25
2.2.2.1 OBJETIVOS Y PRINCIPIOS BSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN .....	25
2.2.2.2 TIPOS DE PROCESO Y SUS CARACTERÍSTICAS .....	26
2.2.3 MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS .....	27
2.2.3.1 MÉTODO DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO .....	28
2.2.3.2 EL MÉTODO SLP .....	29
2.3 PROCESOS DE MANUFACTURA .....	31
2.3.1 TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....	31
2.3.2 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	32
2.3.3 SISTEMA DE CONTROL DE LA CALIDAD .....	34
2.4 SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	35



2.4.1 FACTORES DE RIESGO.....	36
2.4.2 REDUCCIÓN / ELIMINACIÓN DEL PELIGRO.....	39
2.4.3 PROTECCION / RESGUARDOS.....	39
2.4.3.1 TIPOS DE RESGUARDOS.....	40
2.4.3.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS RESGUARDOS.....	41
2.4.4 DISPOSICIONES SUPLEMENTARIAS.....	47
2.4.4.1 PARO DE EMERGENCIA.....	47
2.4.4.1.1 CAMPO DE APLICACIÓN.....	48
2.4.4.1.2 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES.....	49
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>52</b>
<b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>52</b>
3.1 CÁLCULOS DE INDICES Y PORCENTAJES.....	69
3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN”.....	72
3.3 CODIFICACIÓN DE MAQUINAS SEGÚN EL AREA DE TRABAJO.....	78
3.3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS.....	82
3.4 INVENTARIO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS.....	89
3.5 ESTADO ACTUAL DE OPERACIÓN DE LAS MÁQUINAS.....	94
3.5.1 INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN.....	94
3.6 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL PERSONAL.....	99
3.6.1 PERSONAL ADMINISTRATIVO – TÉCNICO.....	99
3.6.2 PERSONAL OPERATIVO.....	101
3.6.3PERSONAL DE APOYO.....	102
3.6.4 ANÁLISIS F.O.D.A.....	103
3.7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO.....	106
3.7.1 VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS EXISTENTES.....	107
3.8 MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE MÁQUINAS.....	113

3.9 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LAS MÁQUINAS .....	122
3.10 SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	170
3.10.1 FACTORES DE RIESGO.....	170
3.10.2 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES .....	173
3.10.3 DIAGNOSTICO DE SEGURIDAD .....	175
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>183</b>
<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>183</b>
4.1 JERARQUIZACIÓN DE LA MAQUINARIA.....	183
4.2 CATEGORIZACIÓN DEL MTTO Y DIFERENCIACIÓN DE MÁQUINAS.....	209
4.2.1 CATEGORIZACIÓN DE SISTEMA, SUBSISTEMA Y ELEMENTO .....	226
4.3 INDICADORES CLAVES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO .....	248
4.4 DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO .....	252
4.5 DETERMINACIÓN DE PERIODICIDADES DE LAS ACCIONES DE MTTO ...	256
4.6 DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL MTTO .....	269
4.7 DISEÑO DE RESGUARDOS Y PROTECCIONES .....	278
4.7.1 CONSIDERACIONES ADICIONALES EN EL DISEÑO.....	281
4.7.2. RESGUARDOS MÓVILES.....	282
4.8 DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.....	284
4.8.1 PLANEACIÓN Y GERENCIA .....	285
4.8.1.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	285
4.8.1.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	287
4.8.1.3 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO .....	288
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>289</b>
<b>PLANEACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO .....</b>	<b>289</b>

5.1	PLANEACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO .....	289
5.1.1	REQUERIMIENTO DE MATERIALES NECESARIOS.....	289
5.1.2	CÁLCULO DE CARGA DE MANTENIMIENTO .....	292
5.2	ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS PARA LA PLANEACIÓN DEL MTTO ..	293
5.2.1	DISEÑO DE HOJA PARA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO .....	293
5.2.2	ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA GLOBAL DE MTTO .....	294
5.2.3	ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA PARTICULAR DE MTTO .....	295
5.3	ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONTROL.....	295
5.3.1	DISEÑO DE ORDENES DE TRABAJO.....	295
5.4	ESTRUCTURA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO .....	296
5.4.1	PLANEACIÓN DE LAS ÓRDENES DE ACTIVIDAD SEMANAL.....	296
5.4.2	DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ÓRDENES DE TRABAJO .....	296
5.4.3	RETROALIMENTACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA.....	298
5.5	DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE PARA GESTIÓN DEL MTTO ..	298
5.5.1	SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	298
5.5.1.1	SISTEMA DE INFORMACIÓN MANUAL .....	299
5.5.1.2	SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO .....	301
5.5.2	USUARIOS .....	302
5.5.3	MÓDULOS.....	304
5.5.3.1	DOCUMENTACION TECNICAS.....	305
5.5.3.2	ORDENES DE TRABAJO.....	311
5.5.3.3	PLANTILLA DE PERSONAL .....	313
5.5.3.4	STOCK DE REPUESTOS Y MATERIALES.....	314
5.5.3.5	PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ..	316
5.5.3.6	MÓDULO DE S.I.S.O .....	318
5.5.3.7	INFORMES .....	319
5.5.3.8	INFORMES DE GERENCIA .....	319
	<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>320</b>
	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>320</b>

6.1	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	320
6.2	CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES.....	321
6.3	CAPACITACIÓN AL PERSONAL.....	324
6.3.1	CLASIFICACIÓN DEL PERSONAL.....	324
6.4	REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO .....	343
6.5	IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PLAN DE MTTO .....	343
6.6	SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	346
6.7	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO .....	347
	<b>ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO .....</b>	<b>351</b>
7.1	DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS PARA MANTENIMIENTO.....	351
7.1.1	COSTO DE LOS MATERIALES E INSUMOS .....	351
7.1.2	COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO.....	354
7.1.3	COSTOS DE AMORTIZACIÓN DE LOS MEDIOS A UTILIZAR.....	358
7.1.4	SERVICIOS COMPRADOS Y OTROS GASTOS.....	371
	<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>370</b>
	<b>7.2 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO.....</b>	<b>371</b>
	<b>7.2.1 DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>371</b>
7.2.2	COSTOS INDIRECTOS.....	372
7.2.2.1	PERSONAL.....	372
7.2.2.2	MISCELÁNEOS .....	372
7.2.3	COSTOS DIRECTOS .....	372
7.2.3.1	INSUMOS Y MATERIALES.....	373
7.2.4	COSTOS TOTALES.....	373
7.2.5	FINANCIAMIENTO .....	374
7.2.2	CAPITAL DE TRABAJO.....	374

7.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD .....	375
7.3.1 COSTOS INMEDIATOS DEL PROYECTO .....	375
7.3.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS Y NO ASEGURADOS .....	375
7.3.3 INVERSIÓN TOTAL INICIAL .....	376
7.3.3.1 FIJA .....	376
7.3.3.2 DIFERIDA .....	376
7.3.4 DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES .....	377
7.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	377
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>378</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>378</b>
8.1 CONCLUSIONES .....	378
8.2 RECOMENDACIONES .....	379
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>381</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>382</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Esquema del Diagrama SIPOC (Duffua S, 2000).....	2
Figura 1. 2 Definición del problema producción .....	3
Figura 1. 3 Definición del problema mantenimiento .....	3
Figura 1. 4 Definición del problema y variables de solución.....	4
Figura 2. 1 Pirámide RAMS .....	11
Figura 2. 2 Sistema de Mantenimiento.....	11
Figura 2. 3 Curva de la bañera .....	15
Figura 2. 4 Gestión de Activos.....	17
Figura 2. 5 Matriz de un diagrama de recorrido (travel chart).....	29
Figura 2. 6 Simbología del método SLP.....	30
Figura 2. 7 Matriz diagonal que se utiliza en el método SLP.....	30
Figura 2. 8 Figura de hilos que se utiliza en el método SLP.....	31
Figura 2. 9 Planeación de la producción .....	34
Figura 2. 10 Estructura de la documentación del sistema de Calidad .....	35
Figura 2. 11 Tipos de riesgos laborales .....	35
Figura 2. 12 Resguardos fijos .....	40
Figura 2. 13 Resguardos móviles articulados .....	41
Figura 2. 14 Resguardos móviles fijos .....	41
Figura 2. 15 Criterio para selección de resguardas.....	42
Figura 2. 16 Dimensionamiento de resguardos altura.....	43
Figura 2. 17 Dimensionamiento de resguardo Punto de peligro.....	43
Figura 2. 18 Botón de parada de emergencia .....	48
Figura 2. 19 Ejemplo de conexión de dispositivo de parada de emergencia .....	50
Figura 2. 20 Medidas de seguridad.....	51
Figura 3. 1 Resumen resultados Sistema de auditoría de gestión, Producción.....	56
Figura 3. 2 Deficiencias encontradas por categorías auditoría gestión producción .....	57
Figura 3. 3 Resumen resultados Sistema de auditoría de gestión Mantenimiento .....	62
Figura 3. 4 Deficiencias encontradas por categorías auditoría gestión Mtto.....	63
Figura 3. 5 Resumen resultados auditoría gestión, Gestión Medioambiental.....	65

Figura 3. 6 Deficiencias encontradas por categorías auditoría gestión, Gestión Medioambiental .....	66
Figura 3. 7 Resumen total diagnóstico situación actual de la planta .....	67
Figura 3. 8 Puntos analizados con graves deficiencias .....	68
Figura 3. 9 Puntos analizados con deficiencias importantes .....	68
Figura 3. 10 Puntos analizados susceptibles de mejora.....	68
Figura 3. 11 Puntos analizados con resultado excelente .....	69
Figura 3. 12 Dispersión de los datos obtenidos en la auditoría de gestión .....	69
Figura 3. 13 Número de Máquinas vs Periodos de Años. ....	94
Figura 3. 14 Diagrama F.O.D.A .....	105
Figura 3. 15 Situación actual del mantenimiento.....	106
Figura 3. 16 Deficiencias encontradas por categorías .....	107
Figura 3. 17 Diagrama Fichas de máquinas.....	111
Figura 3. 18 Diagrama Tarjetas de mantenimiento .....	111
Figura 3. 19 Diagrama Tarjetas de mantenimiento .....	112
Figura 3. 20 Diagrama documentos de repuestos.....	112
Figura 3. 21 Diagrama documentos de funcionamiento .....	112
Figura 3. 22 Diagrama documentos de Daños.....	113
Figura 3. 23 Imagen matriz triple criterio Plásticos “ORTEGA” .....	171
Figura 3. 24 imagen matriz triple criterio MADERAS ANDINAS .....	172
Figura 3. 25 Resumen resultados auditoría de gestión, Seguridad y prevención .....	180
Figura 3. 26 Deficiencias encontradas por categorías auditoría gestión, Seguridad. ....	181
Figura 3. 27 Diagnostico Seguridad.....	181
Figura 3. 28 resultados Seguridad .....	182
Figura 4. 1 Jerarquización máquina Entorchadora de algodón .....	183
Figura 4. 2 Jerarquización secadora .....	184
Figura 4. 3 Jerarquización Sacapuntas .....	185
Figura 4. 4 Jerarquización Multisierra .....	186
Figura 4. 5 Jerarquización Pulidores.....	187
Figura 4. 6 Jerarquización Torno de Madera .....	188
Figura 4. 7 Jerarquización Molino de reciclaje .....	189
Figura 4. 8 Jerarquización Extrusora de polipropileno .....	190
Figura 4. 9 Jerarquización Troqueladora .....	191

Figura 4. 10 Jerarquización Flejadora.....	192
Figura 4. 11 Jerarquización Sierras de Preparación .....	193
Figura 4. 12 Jerarquización Zarandas.....	194
Figura 4. 13 Jerarquización Selladora de Fundas para Suero .....	195
Figura 4. 14 Jerarquización Empacadora de Sorbetes Flexibles.....	196
Figura 4. 15 Jerarquización Rebobinadora y cortadora de vendas Wata .....	197
Figura 4. 16 Jerarquización Empacador de algodón .....	198
Figura 4. 17 Jerarquización Empacador de Sorbetes rígidos.....	199
Figura 4. 18 Jerarquización Impresora.....	200
Figura 4. 19 Jerarquización Extrusora de polipropileno Horizontal.....	201
Figura 4. 20 Jerarquización Sopladora .....	202
Figura 4. 21 Jerarquización Cortadora y rebobinadora venda Gaza .....	203
Figura 4. 22 Jerarquización Inyectora de polipropileno .....	204
Figura 4. 23 Jerarquización Dobladora de Boquillas .....	205
Figura 4. 24 Jerarquización Dobladora de alambre de acero.....	206
Figura 4. 25 Jerarquización Tejedora de Venda elástica.....	207
Figura 4. 26 Jerarquización Extrusora Vertical.....	208
Figura 4. 27 Resultados categorización .....	225
Figura 4. 28 Resultados de categorización subsistemas y elementos de máquina ...	247
Figura 4. 29 Consideración para la construcción de protecciones .....	281
Figura 4. 30 Ejemplo de protección .....	283
Figura 4. 31 Consideraciones para selección de zonas de peligro.....	283
Figura 4. 32 Selección de condiciones para la selección de PLd.....	284
Figura 4. 33 Modo de gestión de mantenimiento .....	285
Figura 4. 34 Procedimiento de mantenimiento correctivo.....	286
Figura 4. 35 Procedimiento de mantenimiento preventivo.....	287
Figura 4. 36 Pasos del mantenimiento autónomo .....	288
Figura 5. 1 Imagen del anexo “H” .....	294
Figura 5. 2 Flujo de Órdenes de trabajo.....	297
Figura 5. 3 Funcionamiento base de datos Access.....	299
Figura 5. 4 Variables de Entrada de un sistema de información .....	300
Figura 5. 5 Variables de salida de un sistema de información.....	300
Figura 5. 6 Requerimientos del sistema de información.....	301



Figura 5. 7 Pantalla de ejecución del software.....	302
Figura 5. 8 Selección de usuario del programa.....	303
Figura 5. 9 Ingreso de contraseña según usuario.....	303
Figura 5. 10 Pantalla principal.....	304
Figura 5. 11 Módulo de documentación técnica.....	305
Figura 5. 12 Opciones del módulo de documentación técnica.....	306
Figura 5. 13 Ingreso de fichas técnicas.....	306
Figura 5. 14 Ficha técnica llena y archivada.....	307
Figura 5. 15 Catálogos técnicos.....	308
Figura 5. 16 Visualización de catálogos técnicos.....	308
Figura 5. 17 Instructivos de operación.....	309
Figura 5. 18 Visualización de Instructivos de operación.....	309
Figura 5. 19 Manuales.....	310
Figura 5. 20 Visualización de Manuales.....	310
Figura 5. 21 Módulo Órdenes de trabajo.....	311
Figura 5. 22 Ingreso ordenes de trabajo.....	312
Figura 5. 23 Orden de trabajo llena.....	312
Figura 5. 24 Módulo Plantilla de personal.....	313
Figura 5. 25 Visualización de Nómina de personal.....	314
Figura 5. 26 Módulo de Stock de Repuesto.....	314
Figura 5. 27 Visualización stock de repuestos.....	315
Figura 5. 28 Módulo de Planificación y Cronogramas.....	316
Figura 5. 29 Visualización cronograma global de mantenimiento.....	317
Figura 5. 30 Visualización cronograma particular de mantenimiento.....	317
Figura 5. 31 Módulo de seguridad industrial y salud ocupacional.....	318
Figura 5. 32 Visualización Mapa de evacuación.....	318
Figura 5. 33 Módulo de Informes.....	319
Figura 6. 1 Cronograma de Ejecución.....	320
Figura 6. 2 Calendarización actividades ENERO.....	321
Figura 6. 3 Formato de colores para Frecuencia de actividades.....	321
Figura 6. 4 Interpretación del calendario de actividades.....	322
Figura 6. 5 Lectura de calendario.....	322
Figura 6. 6 Codificación de Actividades.....	323

Figura 6. 7 Imagen Capacitaciones .....	328
Figura 6. 8 Presentación del proyecto.....	329
Figura 6. 9 Discusión de la necesidad del proyecto .....	330
Figura 6. 10 Personal del Grupo Industrial.....	331
Figura 6. 11 Evaluación .....	331
Figura 6. 12 Resultados Pre – Capacitaciones Maderas Andinas Operarios .....	335
Figura 6. 13 Resultados Pre – capacitaciones Plásticos Ortega Operarios.....	335
Figura 6. 14 Resultados Post – capacitaciones Maderas Andinas Operarios.....	339
Figura 6. 15 Resultados Post – capacitaciones Plásticos Ortega Operarios .....	339
Figura 6. 16 Resultados pre - capacitaciones Mecánicos .....	340
Figura 6. 17 Resultados post – capacitaciones Mecánicos .....	341
Figura 6. 18 Mejora Obtenida por capacitaciones Mecánicos .....	342
Figura 6. 19 Etiqueta codificadora máquinas Maderas Andinas.....	344
Figura 6. 20 Etiqueta codificadora máquinas Plásticos Ortega .....	344
Figura 6. 21 Valores totales de Auditoría anterior .....	348
Figura 6. 22 Pareto de las causas principales.....	349
Figura 6. 23 Valores totales de Auditoría actual.....	350

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Escalones de Mantenimiento .....	8
Tabla 2. 1 Clasificación de los Escalones de Mantenimiento .....	20
Tabla 2. 2 Parámetros de alturas .....	44
Tabla 2. 3 Determinación de distancia segura (ds) .....	44
Tabla 2. 4 Dimensionamiento de resguardas para impedir el alcance a través de aberturas de protección regulares (manos).....	45
Tabla 2. 5 Dimensionamiento de resguardas para impedir el alcance a través de aberturas de protección irregulares (pies).....	46
Tabla 2. 6 Distancias de seguridad para impedir que se alcance zonas peligrosas con los miembros inferiores con la persona de pie.....	47
Tabla 3. 1 Estructura de calificación .....	52
Tabla 3. 2 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Mantenimiento .....	53
Tabla 3. 3 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión, Operación .....	55
Tabla 3. 4 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Producción.....	56
Tabla 3. 5 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Mantenimiento .....	57
Tabla 3. 6 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión Mantenimiento ...	62
Tabla 3. 7 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión Mantenimiento.....	63
Tabla 3. 8 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Gestión Medioambiental .....	64
Tabla 3. 9 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión, Gestión Medioambiental.....	65
Tabla 3. 10 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Gestión Medioambiental .....	66
Tabla 3. 11 Resumen Total de la auditoría de gestión para cada área .....	67
Tabla 3. 12 Distribución Física de la Planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda., nave 1 .....	72

Tabla 3. 13 Distribución Física de la Planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda., Nave 2.....	73
Tabla 3. 14 Distribución Física de la Planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda., Nave 3.....	73
Tabla 3. 15 Distribución Física de la Planta de producción INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA., Nave 4.....	74
Tabla 3. 16 Escala de puntuación (Situación Instalaciones) .....	75
Tabla 3. 17 Situación Instalaciones en Áreas de trabajo.....	75
Tabla 3. 18 Situación Instalaciones en Servicios Higiénicos y camerinos .....	77
Tabla 3. 19 Situación Instalaciones en Oficinas (Zona Gerencial) .....	77
Tabla 3. 20 Situación actual del Estado de Conservación y Seguridad de la planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda. ....	78
Tabla 3. 21 Sistema de codificado .....	79
Tabla 3. 22 Codificación de máquinas .....	80
Tabla 3. 23 Máquinas y equipos existentes en las plantas de producción .....	89
Tabla 3. 24 Escala de ponderación.....	94
Tabla 3. 25 Ponderación de condiciones externas dadas por inspección .....	95
Tabla 3. 26 Puntos analizados.....	106
Tabla 3. 27 Verificación de documentos existentes .....	107
Tabla 3. 28 Resumen de parámetros de máquinas.....	113
Tabla 3. 29 Evaluación de condiciones de máquinas.....	122
Tabla 3. 30 Investigación de Accidentes.....	174
Tabla 3. 31 Valoración para diagnostico de seguridad.....	175
Tabla 3. 32 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Seguridad y prevención .....	176
Tabla 3. 33 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión, Seguridad y prevención.....	179
Tabla 3. 34 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Seguridad y prevención.....	180
Tabla 3. 35 Resultados diagnostico de Seguridad .....	181
Tabla 4. 1 Criterios Categorización Máquinas y equipos.....	209
Tabla 4. 2 Categorización de maquinas y equipos del Grupo Industrial “ORTEGA”..	211
Tabla 4. 3 Resumen Categorización y Recomendaciones .....	221

Tabla 4. 4 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sierra de Preparación).....	229
Tabla 4. 5 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Multisierra).....	229
Tabla 4. 6 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sierra para Tablillas).....	230
Tabla 4. 7 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Flejadora) .....	230
Tabla 4. 8 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sierra de corte).....	231
Tabla 4. 9 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sacapuntas) .....	232
Tabla 4. 10 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Secaderos) .....	232
Tabla 4. 11 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Pulidor) .....	233
Tabla 4. 12 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Torno).....	233
Tabla 4. 13 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Troqueladora).....	234
Tabla 4. 14 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Zarandas).....	234
Tabla 4. 15 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Entorchadora de algodón) .....	235
Tabla 4. 16 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Horno de secado) .....	235
Tabla 4. 17 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Extrusora de Polipropileno).....	236
Tabla 4. 18 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Molino de reciclaje).....	237
Tabla 4. 19 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Extrusora vertical).....	237
Tabla 4. 20 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Cortadora y selladora de fondos).....	238

Tabla 4. 21 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Impresora).....	238
Tabla 4. 22 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Glutinadora).....	239
Tabla 4. 23 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Extrusora horizontal).....	239
Tabla 4. 24 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Empacadora de sorbete rígido) .....	240
Tabla 4. 25 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Empacadora de sorbetes flexibles).....	240
Tabla 4. 26 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Máquina dobladora de boquilla de sorbete) .....	241
Tabla 4. 27 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Dobladora y empacadora de venda Gaza) .....	242
Tabla 4. 28 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Cortadora de venda Wata).....	242
Tabla 4. 29 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Selladora de fundas para suero).....	243
Tabla 4. 30 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Inyectora) .....	243
Tabla 4. 31 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sopladora).....	244
Tabla 4. 32 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (tejedora de vendas elásticas) .....	244
Tabla 4. 33 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Dobladora de alambre) .....	245
Tabla 4. 34 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Ensambladora de pinzas) .....	245
Tabla 4. 35 Resultados de categorización a nivel de subsistemas o elementos de máquina .....	247
Tabla 4. 36 Indicadores Claves del Mantenimiento.....	248
Tabla 4. 37 Determinación de acciones de Mantenimiento .....	253
Tabla 4. 38 Determinación de las periodicidades de las acciones de mtto.....	257

Tabla 4. 39 Periodicidades de las acciones de mantenimiento por grupo de máquinas.....	260
Tabla 4. 40 Tiempos de realización de trabajos mecánicos por máquina .....	270
Tabla 4. 41 Tiempos de realización de trabajos eléctrico, neumático, e hidráulico....	272
Tabla 4. 42 Tabla resumen de tiempos por escalones de mantenimiento.....	276
Tabla 4. 43 Dimensionamiento de resguardos.....	279
Tabla 5. 1 Requerimiento de materiales necesarios para el mantenimiento preventivo.....	289
Tabla 5. 3 Retroalimentación y acción correctiva.....	298
Tabla 6. 1 Nómina de personal Maderas Andinas.....	324
Tabla 6. 2 Nómina de personal Plásticos Ortega .....	327
Tabla 6. 3 Calificaciones pre – Capacitaciones Maderas Andinas Operadores.....	332
Tabla 6. 4 Calificaciones pre – Calificaciones Plásticos Ortega .....	334
Tabla 6. 5 Calificaciones post – Capacitaciones Maderas Andinas Operarios .....	336
Tabla 6. 6 Calificaciones post – Capacitaciones Plásticos Ortega Operarios.....	338
Tabla 6. 7 Calificaciones pruebas pre - capacitaciones Mecánicos.....	340
Tabla 6. 8 Calificaciones pruebas post – capacitaciones Mecánicos .....	341
Tabla 6. 9 Mejora obtenida por capacitaciones Maderas andinas.....	342
Tabla 6. 10 Mejora obtenida por capacitaciones Plásticos Ortega .....	342
Tabla 6. 11 Mejora obtenida por capacitaciones Grupo Industrial Ortega.....	342
Tabla 6. 12 Resumen de valores totales de Auditoría anterior.....	347
Tabla 6. 13 Causas principales (Priorización) .....	348
Tabla 6. 14 Resumen de valores totales de Auditoría tomados hasta la actualidad ..	349
Tabla 7. 1 Costo de materiales e insumos para mantenimiento.....	351
Tabla 7. 2 Remuneración Mensual Unificada del personal de mantenimiento .....	355
Tabla 7. 3 Amortizaciones de los medios a utilizar.....	359
Tabla 7. 4 Coeficiente de relación Estado del bien vs Tabla de estados.....	361
Tabla 7. 5 Resumen de valores actuales y cálculos para tasación de cada máquina Grupo Industrial “Ortega”.....	362
Tabla 7. 6 Servicios comprados y otros gastos.....	371
Tabla 7. 7 Costos Indirectos Personales.....	372

Tabla 7. 8 Costos misceláneos .....	372
Tabla 7. 9 Costos Directos referentes a Remuneraciones a Estudiantes.....	372
Tabla 7. 10 Costos Directos referentes a Insumos y Materiales.....	373
Tabla 7. 11 Costos totales .....	373
Tabla 7. 12 Costos inmediatos del proyecto .....	375
Tabla 7. 13 Costos administrativos y no asegurados .....	375
Tabla 7. 14 Inversión Fija.....	376
Tabla 7. 15 Inversión diferida.....	376
Tabla 7. 16 Depreciaciones y amortizaciones.....	377
Tabla 7. 17 Evaluación Económica.....	377



**INDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 7. 1 Cálculo del Aporte Patronal del personal de mantenimiento.....	356
Ecuación 7. 2 Estimación del Valor Hora-Hombre Mensual destinada a la ejecución de acciones Mantenimiento. ....	357
Ecuación 7. 3 Costos de la fuerza de trabajo anual destinados al mantenimiento ....	358
Ecuación 7. 5 Actual de la maquinaria a la fecha de Tasación.....	360
Ecuación 7. 6 Coeficiente de relación Antigüedad vs Vida útil .....	360
Ecuación 7. 7 Coeficiente modificado de relación Antigüedad vs Vida útil .....	361

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Listado de máquinas

ANEXO B. Lay-Out Planta MADERAS ANDINAS

ANEXO C. Lay-Out Planta PLÁSTICOS ORTEGA

ANEXO D. Documentación Accidentes

ANEXO E. Mapas de Riesgos Laborales Grupo Industrial "ORTEGA"

ANEXO F. Cronograma Global de mantenimiento

ANEXO G. Cronograma Particular de mantenimiento

ANEXO H. Orden / Reporte de actividades Semanales

ANEXO I. Orden de trabajo

ANEXO J. Clasificación A, B, C de materiales necesarios para el mantenimiento

ANEXO K. Procesos de Producción de Productos MADERAS ANDINAS

ANEXO L. Cronograma de Ejecución

ANEXO M. Calendarización de Actividades

ANEXO N. Formatos Técnicos.

ANEXO O. Calculo de requerimientos de Materiales para el MTTO.

## RESUMEN

Con el propósito de alcanzar un sistema de mejoramiento continuo de las tareas de mantenimiento en las plantas de producción MADERAS ANDINAS Cía.Ltda. e INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA, del Grupo Industrial Ortega, se ha diseñado un programa computacional basado en un plan integral de mantenimiento que se ajusta a las necesidades particulares de sus plantas de producción, cuyo objetivo es preservar y asegurar la máxima disponibilidad de su maquinaria y equipos. En la elaboración del presente proyecto se realizó el análisis de la situación actual del mantenimiento en las máquinas al año 2014. Una vez identificado el proceso de manufactura al cual prestan sus servicios, se procedió con la inspección de la instalación y operación de las máquinas mediante un análisis técnico. Adicionalmente, se evaluó el nivel de utilización con miras a las posibles mejoras en cada área de trabajo. La elaboración de los planes de mantenimiento se formuló en base a los manuales de cada máquina, así como también de nuestra experiencia y conocimiento.

La presente Tesis incluye un software de gestión que le permitirá al Jefe de mantenimiento, mantener un respaldo de los diferentes documentos concernientes al mantenimiento de las máquinas, manejo de sus indicadores, y cuadros de avance. Estos documentos permitirán evaluar y monitorear la situación real de las máquinas en cada una de las plantas de producción, para los fines del mantenimiento, así como generar las órdenes de trabajo, gestión de inventario de repuestos, manejo de personal y obtener informes y gráficos de gestión.

### **PALABRAS CLAVE:**

- PLANES DE MANTENIMIENTO
- SOFTWARE DE GESTIÓN
- INDICADORES
- DISPONIBILIDAD.

## ABSTRACT

In order to achieve a system of continuous improvement and maintenance in production plant from MADERAS ANDINAS Cia. Ltda. And INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA part of Ortega Industrial Group, and have design a software based on a comprehensive maintenance plan that meets the particular needs of their production plant, which aims to preserve and ensure maximum uptime of its production line. In order to prepare this project we ran an analysis of the current situation of the maintenance of machines to 2014. Once we identified the manufacturing process and the operating conditions, an inspection of the installation and operation of the machines through technical analysis took place. Additionally the level of use of the machines was analyzed in order to optimize each area of work. The development of maintenance plans were formulated based on the technical manuals for each machine, as well applying our experience and knowledge. The present thesis includes management software that will allow the head of maintenance, maintain a backup of various documents concerning the maintenance of machines, management indicators, and charts of progress. These documents will assess and monitor the real situation of the machines in each of the production plants, for the purpose of maintenance and it will generate work orders, spare parts inventory management, personnel management and get reports with graphs management.

### KEYWORDS:

- PLANS MAINTENANCE
- MANAGEMENT SOFTWARE
- INDICATORS
- AVAILABILITY.

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES**

### **1.1 ANTECEDENTES**

En un mundo empresarial cada vez más competitivo y globalizado, las empresas en el Ecuador tienen la necesidad de mejorar sus estándares de servicio mediante la tecnología o en la mejora de sus procesos, todo esto para poder estar a la altura de empresas internacionales que hoy en día copan una gran parte del mercado interno.

El desafío de las empresas en Ecuador es implementar nuevas costumbres y conceptos para tener estándares que permitan competir con empresas multinacionales.

Desde sus inicios el Grupo Industrial ORTEGA se dedica a la producción continua de productos en madera y plásticos en sus dos plantas de producción entre las cuales se encuentran 85 máquinas divididas en 33 grupos con dos turnos de trabajo que son matutino y nocturno, dentro de las líneas de producción se producen: palillos para dientes, aplicadores de madera y plástico, palos para pincho, paletas para helado, baja lenguas, cito-espátulas, galones, pinzas para ropa, frascos para muestras y vendas etc.

### **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a que la mayoría de las máquinas con las que cuentan las plantas de producción bordea los 15 años de antigüedad, surge la necesidad de establecer un plan global de mantenimiento que se ajuste a las necesidades de dichas máquinas, estipulando el control y seguimiento de los procesos de mantenimiento preventivo, con la finalidad de alargar su vida útil y conservarlos operativos.

En la actualidad, las plantas de producción no cuentan con un plan de mantenimiento correctamente establecido o implementado para cada máquina y equipo, por cuanto sus operarios ante algún problema suscitado dan servicios de reparaciones improvisados sin un correcto registro documentado.

Durante este tiempo la empresa ha tenido muchos problemas de disponibilidad en las maquinarias, lo que ha producido un retraso en la entrega de los productos y un deterioro rápido de las máquinas al no tener un efectivo y periódico mantenimiento.

En la correcta definición del problema, éste debe ser planteado teniendo en cuenta que todo problema se genera a partir de un proceso, el cuál presenta entradas y salidas. Esto se puede representar de mejor manera mediante un diagrama SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer) (Fig. 1.1).

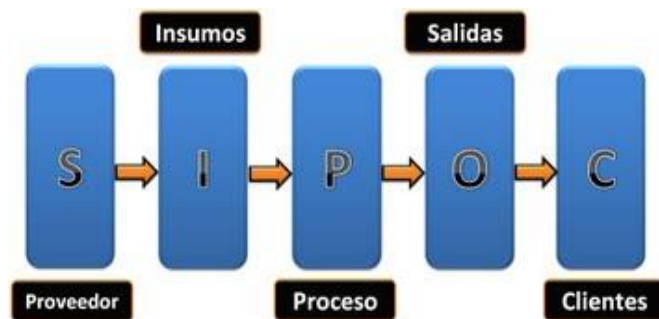


Figura 1. 1 Esquema del Diagrama SIPOC (Duffua S, 2000)

En las siguientes figuras se puede observar desarrollado el esquema de definición del problema en dos partes principales (Producción y Mantenimiento)

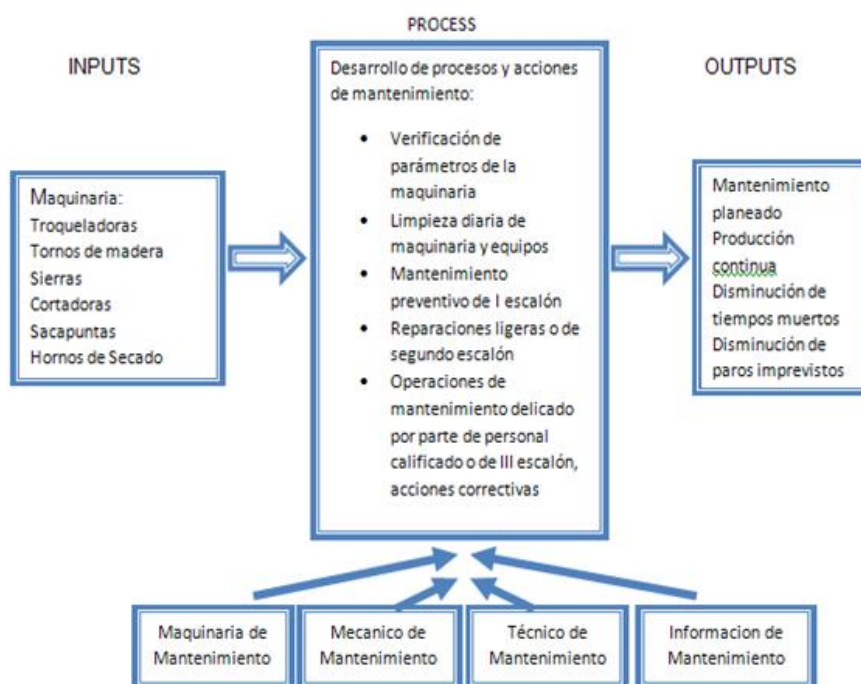


Figura 1. 2 Definición del problema producción

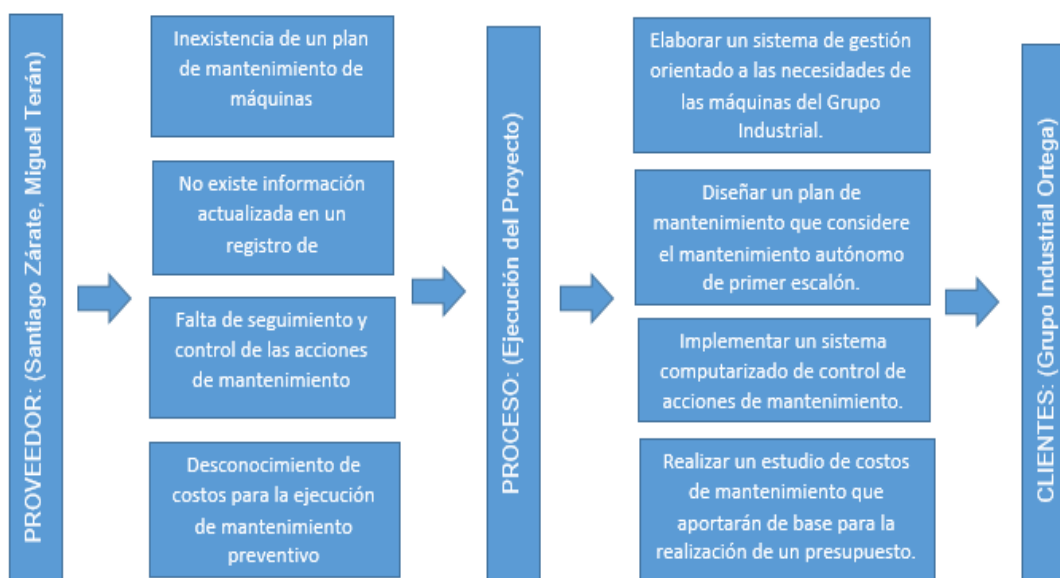


Figura 1. 3 Definición del problema mantenimiento

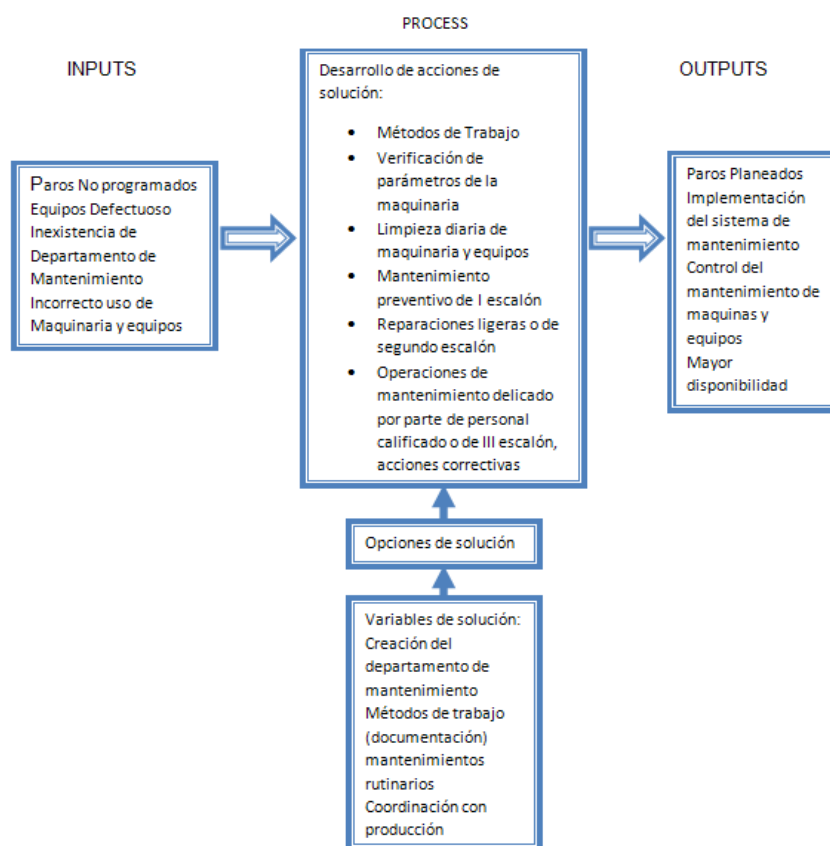


Figura 1. 4 Definición del problema y variables de solución

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1. GENERAL

Diseñar e implementar un plan integral de mantenimiento industrial a las máquinas y equipos del Grupo Industrial Ortega en sus plantas de producción Maderas Andinas Cía.Ltda e Industria de Plásticos Ortega, para dar solución, disponibilidad y control del mantenimiento de las máquinas y equipos.

### 1.3.2. ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio minucioso del sistema de producción y sus problemas de productividad.



- Diagnosticar la situación actual del mantenimiento en las plantas de producción.
- Elaborar el inventario técnico de la maquinaria.
- Elaborar las matrices de categorización y diferenciación de la maquinaria.
- Diseñar los sistemas de Mantenimiento para las dos plantas para establecer las políticas de mantenimiento.
- Implementar las guardas y protecciones de las maquinarias y equipos.
- Establecer los procesos tecnológicos para el mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipos.
- Elaborar los planes y programas de mantenimiento para su control, asistido por computador.
- Desarrollar el software de gestión del mantenimiento.
- Implementar los sistemas de mantenimiento y validar sus resultados.
- Realizar el análisis económico financiero del proyecto.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El plan de mantenimiento beneficiará a las dos plantas de producción que conforman el Grupo Industrial Ortega; en la implementación de nuevos procesos que ayudarán a la protección y conservación de las mismas así como también al crecimiento y desarrollo productivo dentro del mercado nacional e internacional.

Es de Vital importancia dentro del proceso productivo del Grupo Industrial Ortega que sus Máquinas y equipos se encuentren en perfecto estado y tengan un correcto funcionamiento evitando fallas críticas y paras dentro de la producción así como también mantener la salud de los operarios porque son parte importante de la empresa.

Para elaborar la justificación del proyecto se ha utilizado la herramienta (Modelo "6V"). (Duffua S, 2000)

- **Viabilidad Técnica**

El proyecto es técnicamente viable ya que al implementar un plan integral de mantenimiento industrial se puede observar resultados tales como.

- Disminución de paros no programados
- Se alarga la vida útil de las máquinas
- Se disminuye desperdicios

- **Viabilidad Económica**

Inversión: El plan de Mantenimiento busca minimizar los futuros gastos de mantenimiento correctivo de II y III escalón que se generen por falta de cumplimiento del mantenimiento preventivo planeado. De igual manera se utilizarán los recursos existentes en las plantas de producción para la ejecución del proyecto, evitando generar nuevos costos de inversión y externalización.

- **Viabilidad de Seguridad**

En el proyecto se considera la elaboración de instructivos de operación, planes de mantenimiento y capacitaciones, los cuales detallan la correcta utilización de las máquinas y equipos, reduciendo al mínimo los posibles riesgos que implicaría una inadecuada operación de las mismas.

- **Viabilidad Política**

Daño a terceros: Con la correcta aplicación del Plan integral de Mantenimiento, se minimizará en lo posible cualquier daño a terceros que se pueda producir durante la utilización de las instalaciones.

Aceptación: De acuerdo a la conformidad y la aceptación del presente proyecto, se establecerá como lineamiento general la implementación del plan integral de mantenimiento para las plantas de producción del Grupo Industrial Ortega. Dicho plan podrá ser sometido a futuras revisiones y actualizaciones de acuerdo a las necesidades que requieran las plantas de producción.

- **Viabilidad Legal**

El presente proyecto debe implementar un plan de mantenimiento para todas las máquinas y equipos del Grupo Industrial Ortega el cual se encuadra dentro de los ámbitos legales y consideraciones de la vida útil de las máquinas brindadas por los proveedores.

- **Viabilidad Social**

La empresa al proveer de sus productos y brindar sus servicios debe estar relacionada íntimamente con sus clientes, trabajadores y alrededores que colindan con la empresa por tanto al disminuir el riesgo de accidentabilidad y aumentando la seguridad dentro de su planta, brinda a la sociedad en común una mejor calidad de vida.

- **Viabilidad Ecológica**

Con el cumplimiento de las normas y ordenanzas municipales la empresa asegura un mejor manejo de los desechos, y desperdicios. (Duffua S, 2000).

## **1.5 ALCANCE**

Para la determinación del alcance del proyecto, es necesario tener en cuenta los escalones del mantenimiento, a continuación se muestra en detalle estos escalones con sus respectivas actividades:

Tabla 1. 1 Escalones de Mantenimiento

ESCALÓN	ALCANCE	DEPENDENCIA	DONDE SE EJECUTA	CATEGORÍA INSTALACIÓN
<b>Primero</b>	Operaciones elementales de mantenimiento preventivo: Limpieza diaria Puesta en servicio Engrase Conservación de herramientas Revisiones diarias Reparaciones de emergencia	Operador	Línea de producción	Orgánico u Organizacional
<b>Segundo</b>	Revisión y mantenimiento periódicos. Localización de averías. Reparaciones de tipo ligero. Suministro de carburantes.	Personal Capacitado con procedimientos detallados	Taller de fabricación	
<b>Tercero</b>	Operaciones de mantenimiento sistemático delicadas. Reparaciones por intercambio de subconjuntos y/o componentes.	Técnico calificado con ayuda de procedimientos detallados.	Planta	Intermedio o de Apoyo
<b>Cuarto</b>	Reparaciones para remplazo de subconjuntos. Reparaciones especializadas Verificación de aparatos de medición	Equipo especialista con la ayuda de todas las instrucciones de mantenimiento	A nivel Corporativo	
<b>Quinto</b>	Actividades de renovación Y reconstrucción	Constructor o empresa especialista con los equipos de sostén.	Taller de depósito. Planta del fabricante. Proveedor del fabricante	De depósito y/o de fábrica

Fuente: (Cruz Rabelo, 2008)

Por tanto nuestro plan integral de mantenimiento industrial contemplará hasta el III escalón en el cual las acciones mayores de mantenimiento se externalizan o se hace el cambio /sustitución de la maquinaria.

Dentro del alcance del proyecto esta:

- Determinar las debilidades del sistema actual de mantenimiento.

- Cuantificar las actividades y acciones de mantenimiento dentro de las plantas de producción.
- Alcanzar la mayor disponibilidad de máquinas y equipos en cada una de las áreas de producción para garantizar la continuidad de los procesos productivos.
- Garantizar el alargamiento de la vida útil de las máquinas y equipos.
- Estandarizar los procesos para la implementación de las actividades y acciones de mantenimiento.
- Explotación segura del sistema de mantenimiento.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**

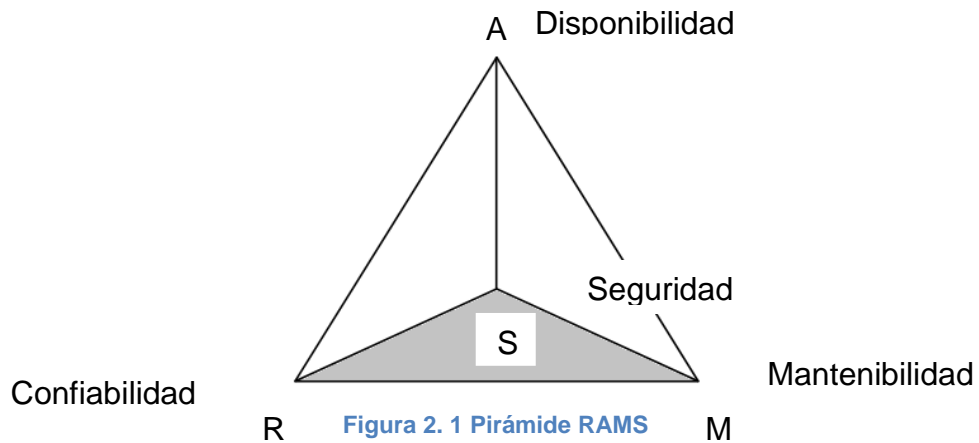
##### **2.1.1 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento se define como la acción eficaz para mejorar aspectos operativos relevantes de un establecimiento público o privado, tales como funcionalidad, seguridad, productividad, confort, etc. Para el caso del presente proyecto se trata de una entidad privada que genera productos con muchas prestaciones.

De acuerdo a una correcta planificación y ejecución se atribuye a este conjunto de acciones preventivas y correctivas la posibilidad de racionalizar costos de operación, y evitar paros no programados en la producción. El mantenimiento debe ser tanto rutinario, preventivo, correctivo y modificativo.

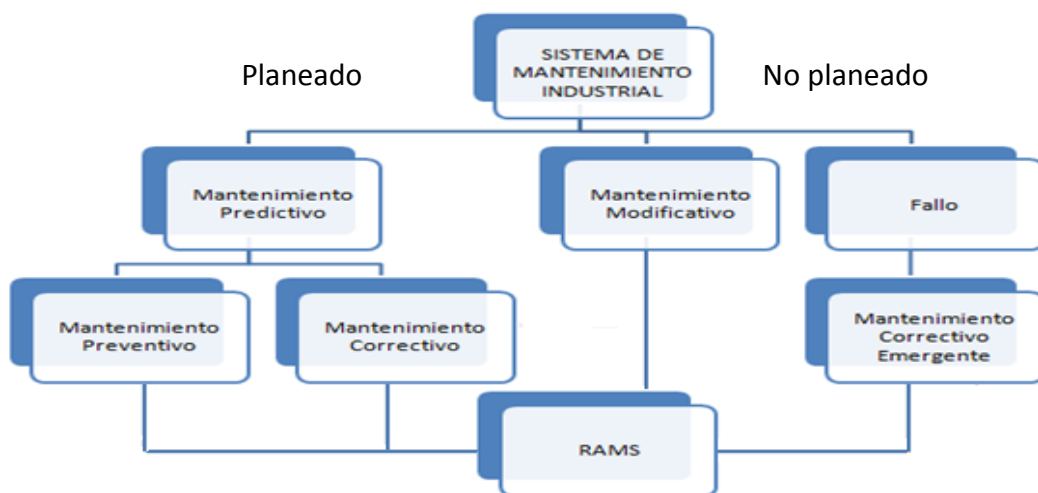
##### **2.1.2 MODELO C.M.D DE LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**

La importancia del mantenimiento se fundamenta en tres pilares que son: la confiabilidad (Reliability), mantenibilidad (Maintainability) y seguridad (Safety) que se pueden apreciar en la base de la pirámide RAMS (Fig. 2.1). El mantenimiento busca fortalecer cada uno de estos parámetros en armonía, sin descuidar ninguno de ellos. Como consecuencia del fortalecimiento de esta base se alcanzará la máxima disponibilidad (Availability) de los equipos, maquinaria e instalaciones hasta el nivel para el cuál estén proyectados, reduciendo los costes al mínimo. La disponibilidad se encuentra en la cúspide del tetraedro RAMS porque basa sus resultados en el desempeño de la confiabilidad, mantenibilidad y la seguridad funcional de las máquinas y equipos



### 2.1.3 SISTEMAS DE MANTENIMIENTO

Los distintos sistemas de mantenimiento que se han considerado para el presente proyecto quedan resumidos en el siguiente diagrama:



#### 2.1.3.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y AUTÓNOMO

##### MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

La filosofía del mantenimiento autónomo es que cada operario sepa diagnosticar y prevenir las fallas eventuales de su equipo y de este modo

prolongar la vida útil del mismo. No se trata de que cada operario cumpla el rol de un técnico de mantenimiento, sino que cada uno conozca y cuide su máquina, además son los operarios quienes pueden reconocer de forma más oportuna la posible falla de una máquina antes de que se presente, ya que ellos pasan mayor tiempo con el equipo que cualquier técnico de mantenimiento.

## **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Este tipo de mantenimiento también denominado mantenimiento programado, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el equipo, máquina o sistema, el objetivo es precisamente evitar que la falla o avería se produzca.

Las características más relevantes del mantenimiento preventivo se detallan a continuación:

Se ejecuta siguiendo procedimientos y estándares que son previamente elaborados, donde se indican las actividades a realizar, con el objetivo de tener listo el instrumental y repuestos necesarios.

Se establecen tiempos de ejecución al inicio y final de cada actividad previamente aprobadas por la autoridad competente a cargo del mantenimiento, de esta manera las actividades quedan destinadas a una fecha programada.

Está destinado a un sector en particular y a ciertos equipos previamente seleccionados. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado.

### **Ventajas:**

- Permite contar con un historial de todas las máquinas, además brinda la posibilidad de actualizar la información de los mismos.
- Admite contar con un presupuesto aprobado por órganos de control.



- Se disminuye la posibilidad de que ocurra una falla significativa en la máquina gracias a la planificación.

**Desventajas:**

- Su ejecución involucra una inversión inicial en infraestructura.
- Es ejecutado por personal calificado.
- El incorrecto análisis de la frecuencia del mantenimiento preventivo, provoca un elevado costo de mantenimiento, por lo que la relación costo beneficio no es atractiva para la institución.
- Los resultados del mantenimiento preventivo son palpables a largo plazo, o en el mejor de los casos a mediano plazo.

**Tipos de mantenimiento preventivo:**

El Mantenimiento Preventivo Sistemático, efectuado a intervalos regulares de tiempo, según un programa establecido y teniendo en cuenta la criticidad de cada máquina y la existencia o no de reserva.

El Mantenimiento Preventivo Condicional o según condición, subordinado a un acontecimiento predeterminado.

El Mantenimiento Rutinario es aquel que se establece a diario y se lo realiza día a día y aplica acciones de limpieza y lubricación

**2.1.3.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO EMERGENTE**

El mantenimiento correctivo, también llamado reactivo, tiene lugar luego que ocurre una avería, es decir, solo actuara cuando se presente un fallo en un determinado equipo o sistema.

El mantenimiento correctivo se debe realizar en razón de que exista una falla o avería imprevista, por lo que generalmente se actúa de manera que se pueda solucionar el problema en el menor tiempo posible, sin embargo existen algunas situaciones que no requieren que la falla sea reparada de inmediato, es decir, el componente que necesita ser cambiado permite que la máquina siga funcionando, dando la posibilidad a los operarios encargados del mantenimiento, realizar una planificación y programar el momento más oportuno para realizar la acción correctiva.

**Ventajas:**

- No exige una organización técnica especializada
- Un programa de mantenimiento es innecesario.
- Para reparar las averías más leves no se necesita personal altamente calificado.
- Es beneficioso en equipos que no afectan de manera relevante al proceso productivo o en los servicios que brinda la organización donde la implementación de otro sistema resultaría en una relación costo beneficio no favorable.

**Desventajas:**

- La falla paraliza la producción en el momento menos indicado.
- Riesgos de accidentes con daño extremadamente altos.
- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados.
- Mayor tiempo de estadía de la máquina, sistema o equipo en línea muerta respecto al tiempo estándar de reparación.

**2.1.3.3 MANTENIMIENTO MODIFICATIVO**

El mantenimiento modificativo comprende las acciones que se llevan a cabo, tanto para modificar las características de las instalaciones, máquinas

o equipos, como para lograr de ésta forma una mayor fiabilidad o mantenibilidad de los mismos.

Este mantenimiento puede ser necesario en tres etapas de la vida de estos componentes. (Curva de la bañera). (Rodríguez, 2012)

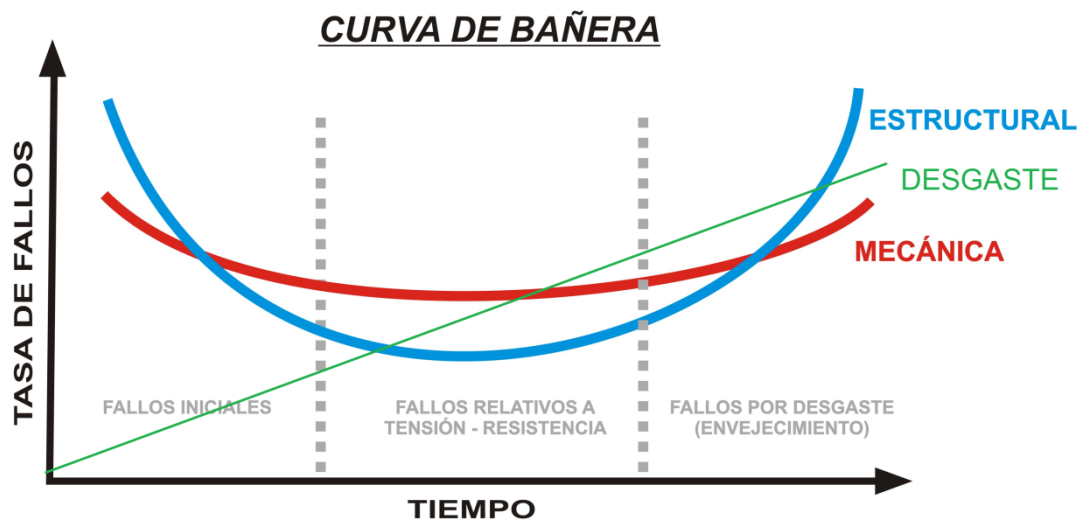


Figura 2. 3 Curva de la bañera

- La primera etapa es cuando se pone en funcionamiento por primera vez. Las instalaciones, sistemas, equipos y máquinas estándar, en ocasiones, necesitan ser adaptados a las necesidades propias de la empresa ya sea por razones del producto o bien por ajustar el costo o posibilidades de mantenimiento.
- La segunda etapa en la que puede ser necesario, es durante su explotación. Se trata de modificar las instalaciones, máquinas o equipos para eliminar las causas raíz que producen fallas.
- La tercera etapa de éste mantenimiento se utiliza cuando una máquina entra en la etapa de envejecimiento acelerado. En ésta etapa se lo

trata de reconstruir para asegurar su utilización durante un intervalo de tiempo posterior a su vida útil.

Este mantenimiento también tiene como objetivo el de realizar una reforma parcial en una máquina, equipo o sistema con el fin de obtener un mejor rendimiento de la misma de acuerdo a los requerimientos del tipo de trabajo que se desea realizar.

Cabe destacar que este tipo de mantenimiento va de la mano con la fiabilidad de las máquinas, ya que cuando se realiza la mejora, se está buscando una máquina más confiable y adaptable a la operación que realiza.

Uno de los motivos por el cual no es muy común de encontrar éste tipo de mantenimiento es por los costos y el tiempo que demanda realizar los trabajos de modificación.

#### **2.1.3.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

En esta categoría de mantenimiento resalta la importancia en el seguimiento de la condición del estado de la máquina, de manera continua o discreta, mediante la recepción de señales que sufren de una modificación en su magnitud dependiendo de la sensibilidad del parámetro de control de estado.

El correcto análisis e interpretación de las señales permitirán el correcto diagnóstico y detección de las mismas, este tipo de información permitirá determinar la potencialidad de la falla, avizorando un panorama más claro en la planificación de las paradas y reparaciones correspondientes.

#### **Ventajas:**

- Detección prematura e identificación de defectos, sin necesidad de detener y desmontar.

- Evita fallas recurrentes, identificando y corrigiendo el origen de las mismas.
- Permite programar el suministro de repuestos y mano de obra.

**Desventajas:**

- Generación de gran cantidad de información.
- Limitación de aplicación para ciertos tipos de falla.
- Costos de inversión en equipos de adquisición e interpretación de datos.

**2.1.4 NIVELES DE MANTENIMIENTO**

Los niveles de mantenimiento guardan estricta relación con las políticas de Explotación y Mantenimiento correspondientes a la Gestión de Activos, para lo cual se limita la explotación al I escalón cuando es ejecutada por el operario, mientras que el Mantenimiento abarca II, III, IV y V escalón cuando es ejecutado por un mecánico, lo cual se indica en la siguiente figura.

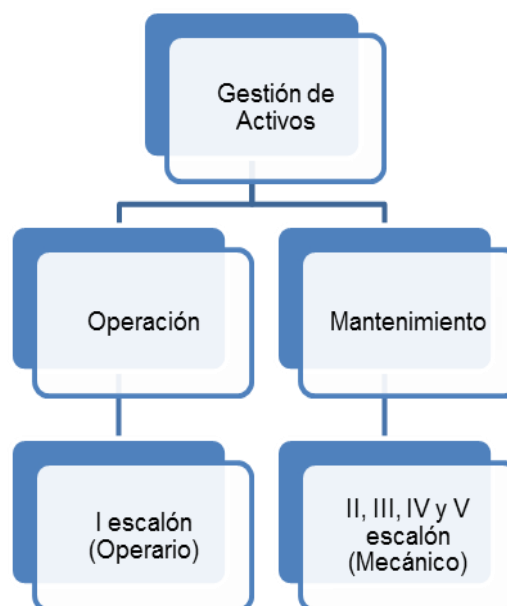


Figura 2. 4 Gestión de Activos

## **I Escalón de mantenimiento**

Se incluyen todo el conjunto de acciones simples necesarias a la explotación del medio y realizadas sobre los elementos de fácil acceso para el operario. De manera tal, que no se produzca riesgo alguno por parte del operario al realizar esta actividad, pudiendo o no ser con la ayuda herramientas o medios auxiliares que se encuentran incorporados a su disposición.

### **Alcance:**

Se incluyen las regulaciones e inspecciones necesarias.

Las operaciones elementales de mantenimiento preventivo (puesta a nivel de líquido, aceite, combustibles, etc.),

El remplazo de los artículos consumibles o de accesorios (cordones, pilas, etc.).

## **II Escalón de Mantenimiento.**

Se incluye todo el conjunto de acciones que necesitan de procedimientos simples y/o de equipamiento de sostén.

### **Alcance:**

Se incluyen los controles de desempeño y regulaciones.

Reparaciones por intercambio estándar de subconjuntos (reemplazo fácil).

Son Realizadas por el personal de mantenimiento.

## **III Escalón de Mantenimiento**

Se incluye todo el conjunto de acciones que necesitan de procedimientos complejos y/o de equipamiento de sostén de utilización.

### **Alcance:**

En este nivel de mantenimiento se anexan las regulaciones generales.

Operaciones de mantenimiento sistemático delicadas.

Reparaciones por intercambio de subconjuntos y/o componentes.

Este tipo de operación de mantenimiento puede ser efectuada por un técnico calificado con la ayuda de procedimientos detallados

#### **IV Escalón de mantenimiento**

Se incluye todo el conjunto de acciones donde se necesitan una especialización en una tecnología en particular por parte del personal que va a efectuar la tarea.

##### **Alcance:**

Se incluye en este nivel las reparaciones para remplazo de subconjuntos, y componentes.

- Las reparaciones especializadas.
- La verificación de aparatos de medición, etc., dejando totalmente excluidas las operaciones de renovación y/o reconstrucción del medio.
- Este tipo de operación de mantenimiento puede ser efectuada por un técnico o un equipo especialista.

#### **V Escalón de mantenimiento**

Incluye todo el conjunto de acciones donde los procedimientos a emplear implican un “saber hacer”, acudiendo a tecnologías particulares, procesos y/o equipamiento de resguardo industrial, a nivel de fábrica, depósito o de los proveedores de conjuntos a los fabricantes.

##### **Alcance:**

Se incluye en las actividades de renovación, reconstrucción, re potencia-ción, automatización, etc. (Rio, 2010)

Los escalones de mantenimiento se han resumido en la siguiente tabla:

**Tabla 2. 1 Clasificación de los Escalones de Mantenimiento**

ESCALÓN	ALCANCE	DEPENDENCIA	DONDE SE EJECUTA	CATEGORÍA INSTALACIÓN
<b>Primero</b>	Operaciones elementales de mantenimiento preventivo: Limpieza diaria Puesta en servicio Engrase Conservación de herramientas Revisiones diarias Reparaciones de emergencia menor	Operador	Línea de fabricación	Orgánico u Organizacional (planta)
<b>Segundo</b>	Revisión y mantenimiento periódicos. Localización de averías. Reparaciones de tipo ligero. Suministro de carburantes.	Personal Capacitado con procedimientos detallados	Taller de fabricación	
<b>Tercero</b>	Operaciones de mantenimiento sistemático delicadas. Reparaciones por intercambio de subconjuntos y/o componentes.	Técnico calificado con ayuda de procedimientos detallados.	Planta	Intermedio o de Apoyo
<b>Cuarto</b>	Reparaciones para remplazo de subconjuntos. Reparaciones especializadas Verificación de aparatos de medición	Equipo especialista con la ayuda de todas las instrucciones de mantenimiento	A nivel corporativo	

Continúa →



<b>Quinto</b>	Actividades de renovación Y reconstrucción	Constructor o empresa espe- cialista con los equipos de sostén.	Taller de depósito. Planta del fabricante. Proveedores del fabrican- te	De depósito y/o de fá- brica
---------------	---	---	---	---------------------------------

Fuente: (Cruz Rabelo, 2008)

### 2.1.5 ORGANIZACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO

Dependiendo de la carga de mantenimiento, el tamaño de la planta, la destreza de los trabajadores, etc. El mantenimiento se puede organizar por departamentos, por área o en forma centralizada. Cada tipo de organización tiene sus pros y sus contras. En las organizaciones grandes, la descentralización de la función de mantenimiento puede producir un tiempo de respuesta más rápido y lograr que los trabajadores se familiaricen más con los problemas de una sección particular de la planta. Sin embargo, la creación de un número de pequeñas unidades tiende a inducir la flexibilidad del sistema de mantenimiento como un todo. La gama de habilidades disponibles se reduce y la utilización de la mano de obra es generalmente menor que en una unidad de mantenimiento centralizada. En algunos casos, puede implantarse una solución de compromiso denominada sistema en cascada. Este sistema permite que las unidades de mantenimiento del área de producción se enlacen con la unidad de mantenimiento central.

**Los recursos físicos**, son de gran importancia para asegurar el cumplimiento del ciclo de mantenimiento, constituyen en uno de los pilares centrales de una adecuada y correcta ejecución en el mantenimiento de una empresa, entre los recursos físicos más importantes se encuentra un amplio stock de repuestos, que previamente fueron escogidos dependiendo de la necesidad de cambio en las maquinarias de la planta

**El talento humano** es el factor más importante en la ejecución del mantenimiento, una correcta selección de los implicados en las tareas de mantenimiento será crucial al momento de la definición de los puestos de trabajo, el jefe o encargado del mantenimiento debe poseer destrezas para elaborar el organigrama de mantenimiento y selección del personal, así como también ser un motivador y convertirse en una influencia positiva en el rendimiento del personal. La continua capacitación y formación del personal es indispensable para asegurar las tareas encomendadas al taller de mantenimiento.

**Las Áreas del conocimiento** principalmente asociadas son el mantenimiento mecánico y eléctrico, así como también la seguridad industrial de las instalaciones. El ciclo que sigue el mantenimiento mecánico se fundamenta en el proceso tecnológico destinado a la maquinaria; es decir, se procede al desmontado, limpieza profunda, despiece, limpieza específica, defectación metrológica, restauración, remplazo(de ser necesario), armado, montaje, verificación metrológica, pruebas generales y la entrega recepción de la máquina intervenida. De ser el caso de un mantenimiento eléctrico, se seguirá el mismo procedimiento teniendo como base principal el diagrama eléctrico para no incurrir en afectaciones y daños colaterales a componentes no asociados a la falla original.

### **2.1.6 PROGRAMACION DEL MANTENIMIENTO**

La programación del mantenimiento es el proceso de asignación de recursos y personal a las acciones de mantenimiento que tienen que realizarse en el horizonte de tiempo. Es necesario asegurar que los trabajadores, las piezas y los materiales requeridos estén disponibles antes de realizar una tarea intrínseca de mantenimiento. El equipo crítico de una planta se refiere al equipo cuya falla detendrá el proceso de producción o pondrá en riesgo vidas humanas, la seguridad y las afectaciones al medio ambiente. El trabajo

de mantenimiento para estos equipos se maneja bajo prioridades y es atendido antes de emprender cualquier otro trabajo. La ocurrencia de tales trabajos no puede predecirse con certeza, de modo que los programas para el mantenimiento planeado en estos casos tienen que ser revisados.

### **2.1.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE MANTENIMIENTO**

#### **1) MÉTODOS DE INGENIERÍA**

Es importante profundizar en los aspectos para la ejecución tecnológica del diagnóstico, o sea, los métodos y procesos tecnológicos siendo estos:

Los elementos fundamentales del proceso de diagnóstico son:

- El objeto de diagnóstico (su sistema crítico, etc.)
- Los parámetros de diagnóstico debidamente elegidos.
- Los instrumentos de diagnóstico según las técnicas utilizadas.
- El operador con la formación adecuada a la técnica que se aplicará.

El proceso de diagnóstico tiene las siguientes fases:

- 1) La medición o detección.
- 2) El análisis y tratamiento de la información.
- 3) Diagnóstico según la normativa.
- 4) La corrección cuando es necesario.

La fase de medición es importante que se realice en las mismas condiciones de trabajo en las que se determinaron las normativas (igual régimen de carga, velocidad, térmico, etc.). Y debe definirse la mejor forma en la que se debe efectuar el control ya sea en pruebas de campo (consumo, funcionamiento real, etc.), Con equipos portátiles en máquina detenida o en bancos de prueba especial ya que el sentido humano no es capaz de percibir y cuantificar. Para lo cual en nuestro presente proyecto nos es factible aplicar los siguientes métodos:

- Técnicas convencionales como el control de presiones, flujos, ruido, vacíos, otros parámetros geométricos.

- Análisis de vibraciones
- Análisis de aceites usados
- Termografía
- Ultrasonidos

## **MÉTODO ADMINISTRATIVO**

Con el objetivo fundamental de conocer la dimensión, cantidad y calidad de los servicios con los que cuentan las Plantas de producción para el mantenimiento, se han analizado los siguientes métodos de diagnóstico:

- Método de los Cuatro índices básicos de Mantenimiento.
- Método de Análisis y síntesis de variables de mantenimiento.

Estos métodos de diagnóstico básicamente constan de tres partes:

- Recolección de datos.
- Análisis de los datos.
- Presentación de un informe de los resultados del análisis realizado.

## **2.2 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES**

### **2.2.1 CRITERIOS**

Los cuatro criterios generales para el diseño de sistemas de trabajo son, en orden de importancia: seguridad, desempeño, comodidad y necesidades mayores.

En el diseño siempre se tiene en cuenta la seguridad, la meta es diseñar y operar una instalación que maximice los beneficios a largo plazo. Se hace énfasis en el concepto de largo plazo porque las estrategias a corto plazo, como son omitir el mantenimiento, omitir la capacitación de operarios y no

reemplazar el equipo durante unos cuatro años, pueden hacer pensar a un supervisor que la hoja de balance es satisfactoria, aunque en el largo plazo, esas estrategias no operen en beneficio de la organización.

## 2.2.2 INFORMACIÓN BÁSICA

Siendo que el mantenimiento es corresponsable juntamente con las líneas de fabricación, sobre la productividad empresarial es necesario disponer de información relevante de producción que servirá para organizar el tratamiento.

### 2.2.2.1 OBJETIVOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son los siguientes:

- **Integración total.** Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan a la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- **Mínima distancia de recorrido.** Al tener una visión general de todo el conjunto se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales trazando el mejor flujo.
- **Utilización del espacio cúbico.** Aunque el espacio es de tres dimensiones pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tiene espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.

- **Seguridad y bienestar para el trabajador (ergonomía).** Este debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.

### 2.2.2.2 TIPOS DE PROCESO Y SUS CARACTERÍSTICAS

Cualquiera sea la manera en que este hecha una distribución de planta, afecta el manejo de los materiales, la utilización de equipo, los niveles de inventario, la productividad de los trabajadores, e inclusive la comunicación de grupo. La distribución está determinada en gran medida por:

- El tipo de producto (ya sea un bien o un servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad).
- El tipo de proceso productivo (tecnología empleada y materiales que se requieren).
- El volumen de producción (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción).

Existen tres tipos básicos de distribución:

**Distribución por proceso.** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción.

Las siguientes son las principales características de la distribución por proceso:

- 1) Son sistemas flexibles para trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los paros.
- 2) El equipo es poco costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo, lo cual proporciona mayor satisfacción al trabajador.
- 3) Por lo anterior, el costo de supervisión por empleado es alto.

**Distribución por producto.** Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamble son características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos. Sus principales características se mencionan a continuación:

- Existe una alta utilización del personal y del equipo, el cual es muy especializado y costoso.
- Como los empleados efectúan tareas rutinarias y repetitivas, el trabajo se vuelve aburrido.
- El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes.

**Distribución por componente fijo.** Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, como en la construcción de un edificio o un barco.

### **2.2.3 MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS**

La distribución de una planta debe integrar numerosas variables interdependientes. Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras que permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores.

Los métodos para realizar la distribución por proceso o funcional son el diagrama de recorrido y el SLP (Systematic Lay-Out Planning).

### 2.2.3.1 MÉTODO DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO

Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. Se desarrolla una carta o diagrama de recorrido (travel chart) para mostrar el número de movimientos efectuados entre departamentos y así identificar los departamentos más activos. La solución se logra por medio de una serie de pruebas usando círculos para denotar los departamentos y líneas conectoras para representar las cargas transportadas en un periodo. El método se puede desarrollar en cinco pasos:

1. Construya una matriz, donde tanto en las filas como en las columnas aparezcan todos los departamentos existentes en la empresa.(Figura 2.5)
2. Determine la frecuencia de transporte de materiales entre todos los departamentos llenando la matriz. Así, por ejemplo, del departamento C al E hay una frecuencia de 10 movimientos.
3. Ubique en la posición central de la distribución al o los departamentos más frecuentados. Esto se logra con sólo sumar de la matriz el número total de movimientos en cada departamento tanto de adentro hacia afuera como de afuera hacia adentro.
4. Mediante aproximaciones sucesivas, localice los demás departamentos, en forma que se reduzcan al mínimo posible los flujos no adyacentes.
5. La solución es óptima si se ha logrado eliminar todos los flujos no adyacentes. Si éstos aún persisten, intente reducir al mínimo posible el número de unidades que fluyen a las áreas no adyacentes. Ponderando distancia y número de unidades transportadas.



De: A:		Número de movimientos hacia							TÓT.
		A	B	C	D	E	F	G	
Desde	A	—							
	B		—						
	C			—		10			
	D				—				
	E					—			
	F						—		
	G							—	
TÓT.									

Figura 2. 5 Matriz de un diagrama de recorrido (travel chart).

### 2.2.3.2 EL MÉTODO SLP

Para que el método SLP tenga éxito, se requieren una serie de datos sugeridos por Richard Muther. Los primeros datos que se deben conocer son P, Q, R, S y T, que por sus siglas en inglés significan: P (product), con todas sus especificaciones, las cuales se declaran desde el principio de la evaluación del proyecto. Q (quantity), cantidad de producto que se desea elaborar, lo cual se determina tanto en el estudio de mercado como en la determinación del tamaño de planta. R (route), secuencia que sigue la materia prima dentro del proceso de producción. S (supplies), insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. T (time), que es la programación de la producción.

El método SLP utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones como base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos. Emplea la simbología internacional dada en la Figura 2.6

Se ha subrayado la primera letra del orden de proximidad, para mostrar que la simbología es nemotécnica. El método puede desarrollarse en los siguientes pasos:

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal / común.	
U	Unimportant (sin importancia)	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable (extra ind.).	

Figura 2. 6 Simbología del método SLP.

1. Construya una matriz diagonal como la mostrada en la figura 2.7 y anote los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa. Observe que la matriz tiene la forma que por medio de ella están relacionados todos los departamentos de la empresa.
2. Llene cada uno de los cuadros de la matriz (diagrama de correlación) con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos.
3. Construya un diagrama de hilos a partir del código de proximidad, tal como se muestra en la figura 2.8.
4. Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se refiere a la proximidad de los departamentos, y de hecho ya es un plano, éste se considera la base para proponer la distribución.
5. La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas y en el plano de la planta.

Departamento		Área m <sup>2</sup>							
Recepción de materiales	1	20	A						
Almacén M.P.	2	50	A	E					
Armado	3	85	A	I	A				
Fabricación	4	100	A	I	U	U	I		
Almacén P.T.	5	60	E	E	X	X	U	U	
Oficinas	6	40	U	U	X	X			
Sanitarios	7	15	O						

Figura 2. 7 Matriz diagonal (diagrama de correlación) que se utiliza en el método SLP.

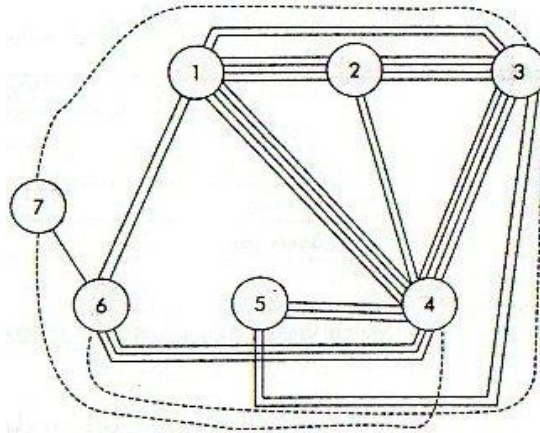


Figura 2. 8 Figura de hilos que se utiliza en el método SLP.

Fuente: (Baca, 2001)

## 2.3 PROCESOS DE MANUFACTURA

Los procesos de manufactura son los que convierten insumos en bienes o servicios. Los insumos para el sistema son Energía, Materiales, Mano de obra, capital e Información. Estos se convierten en bienes o servicios mediante la tecnología del proceso. Las operaciones de cada tipo de industria varían dependiendo del ramo, al igual que sus insumos.

Un sistema de producción consiste de:

- Un conjunto de facilidades para la definición de reglas.
- Mecanismos para acceder a una o más bases de conocimientos y datos.
- Una estrategia de control que especifica el orden en el que las reglas son procesadas, y la forma de resolver los conflictos que pueden aparecer cuando varias reglas coinciden simultáneamente.

### 2.3.1 TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

**Sistema de Producción Continua.** En este tipo de sistema las situaciones de fabricación, en las cuales las instalaciones se adaptan a ciertos

itinerarios y flujos de operación, que siguen una escala no afectada por interrupciones.

Esto es, las materias primas, se reciben continuamente de los proveedores, son almacenados, y se transportan para su procesamiento.

**Sistemas de Producción por Lotes.** Se caracterizan por ser un sistema de producción por lotes de fabricación. En estos casos, se trabaja con un lote determinado de productos que se limita a un nivel de producción, seguido por otro lote de un producto diferente.

**Sistemas de Producción por Proyectos.** Nacen con la idea de satisfacer una necesidad meramente empresarial, primordialmente de objetivos, en el cual deben de considerarse todos los factores que deberán proyectarse con el fin de lograr que los objetivos se realicen óptimamente.

**Sistema de Transformación.** Como su nombre lo indica es cuando las materias primas se someten a diferentes procesos físicos y químicos para ser transformadas en el producto final.

**Sistemas de Producción Terciarios o de Servicio.** En este tipo de sistemas no se obtiene un producto final, ya que lo que se "produce" es un servicio y un servicio es algo intangible.

### 2.3.2 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La planeación de Operaciones explica que es el proceso de producción que sigue hasta llegar al producto final, o bien, cuando se hace referencia a las operaciones dentro de una empresa se hace referencia a todos los procedimientos y acciones que ayudan a que la empresa cumpla su finalidad principal y logre los resultados esperados.

Para la administración de operaciones “es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados.

### **Niveles de planeación**

**Planeación Estratégica:** la cual es la más amplia de la organización.

Sus principales Características son:

- Está proyectado a largo plazo, con sus efectos y consecuencias previstos a varios años.
- Es definida por la cima de la organización y corresponde al plan mayor, al cual están subordinados todos los temas.
- Cobija a toda la organización, sus objetivos son a nivel organizacional.

**Planeación Táctica:** es la planeación efectuada a nivel de departamento.

Sus principales características son:

- Está proyectada para el mediano plazo generalmente para el ejercicio anual
- Cobija cada departamento, sus objetivos son a nivel de departamento.
- Es definida en cada departamento de la empresa.

**Planeación Operativa:** esta, es efectuada para llevar a cabo las tareas que conforman la rutina de trabajo.

Sus principales características son:

- Está proyectada para el corto plazo generalmente para lo inmediato.
- Cubre cada tarea o actividades aisladamente y se preocupa por alcanzar metas específicas.
- Está definida para cada tarea o actividad.

## PROCESO DE LA PLANEACIÓN

Siendo la planeación un proceso mediante el cual se investiga hacia donde se dirige la empresa, con qué medios, siguiendo con los pasos y cuánto tiempo; su proceso comienza con una minuciosa inspección de los hechos presentes, los pasados y una estimación del futuro, tanto de situaciones externas como internas de la empresa, para que con base en esa información se conozcan los antecedentes y los diferentes elementos que deberán considerarse, antes de fijar los objetivos como segunda etapa del proceso de planeación.

En el Grupo Industrial ORTEGA se trabaja con dos sistemas de producción que son: Por encargo o producción continua y por lote, debido a que algunos productos por su costo y complejidad de elaboración solo se comercializan cuando el cliente realiza el pedido.



Figura 2. 9 Planeación de la producción

### 2.3.3 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

EL Grupo industrial ORTEGA tiene un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008, el cual garantiza que se cumpla todos los procesos establecidos por la misma empresa. Estos procesos garantizan puntos de control de calidad en las diferentes estaciones de la transformación de los productos.



Figura 2. 10 Estructura de la documentación del sistema de Calidad

## 2.4 SEGURIDAD INDUSTRIAL



Figura 2. 11 Tipos de riesgos laborales

## **2.4.1 FACTORES DE RIESGO**

### **RIESGO**

Se denomina riesgo a la probabilidad de que un objeto material, sustancia ó fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física del trabajador, así como en materiales y equipos.

### **FACTORES DE RIESGO FÍSICO – QUÍMICO**

Este grupo incluye todos aquellos objetos, elementos, sustancias, fuentes de calor, que en ciertas circunstancias especiales de inflamabilidad, combustibilidad o de defectos, pueden desencadenar incendios y/o explosiones y generar lesiones personales y daños materiales. Pueden presentarse por:

- Incompatibilidad físico-química en el almacenamiento de materias primas.
- Presencia de materias y sustancias combustibles.
- Presencia de sustancias químicas reactivas.

### **FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICO**

En este caso encontramos un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

(Rodríguez, 2012)



## **FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL**

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo.

## **FACTORES DE RIESGOS FISIOLÓGICOS O ERGONÓMICOS**

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana. Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

## **FACTORES DE RIESGO QUÍMICO**

Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.

## **FACTORES DE RIESGO FÍSICO**

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos.

## **FACTORES DE RIESGO ESTRUCTURAL**

Las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones locativas pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar el trabajo, así como daños a los materiales de la empresa, como:

- Pisos, escaleras, barandas, plataformas y andamios defectuosos o en mal estado.
- Muros, puertas y ventanas defectuosas o en mal estado.
- Techos defectuosos o en mal estado.
- Superficie del piso deslizante o en mal estado
- Falta de orden y aseo.

## **FACTORES DE RIESGO ELÉCTRICO**

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

## **FACTORES DE RIESGO MECÁNICO**

Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección personal.

## **2.4.2 REDUCCIÓN / ELIMINACIÓN DEL PELIGRO**

Existe un riesgo importante en el uso de cualquier maquinaria, éste es el contacto físico no deseado entre el hombre y la máquina. Este riesgo se efectiviza en un gran número de accidentes de trabajo.

Durante muchos años se afirmó que la mayoría de este tipo de accidentes se debía al factor humano. La prevención, si existía, era consecuente con aquel supuesto. Por ello se ha venido actuando en la capacitación a los operarios para evitar accidentes de trabajo.

En la actualidad la filosofía de la prevención de accidentes en general, y de las maquinarias en particular, se basan en las siguientes premisas:

- Es la máquina, sus mecanismos en movimiento los culpables activos del accidente.
- El hombre es sujeto pasivo.
- Es la máquina, sus mecanismos, los que hay que encerrar, clausurar, para que no puedan dañar al hombre, aunque éste tenga a veces movimientos desordenados.
- Es esencial, el descubrimiento de los puntos peligrosos de las máquinas para estudiar la forma de mantenerlos encerrados.

## **2.4.3 PROTECCION / RESGUARDOS**

El propósito de la colocación de resguardos, es establecer un adecuado y correcto confinamiento del punto de peligro en maquinaria y equipo. Por resguardos a equipos entendemos: Un mecanismo capaz de prevenir que una Persona introduzca parte de su cuerpo en la zona de riesgo, durante el ciclo de operación del equipo.

Siempre que se busque impedir el contacto entre el punto de riesgo y la persona, será necesario que:

1. La guarda deberá formar parte de la máquina, es decir, contemplada desde el diseño.
2. Todas las bandas, cadenas, engranes, flechas, cuchillas y demás partes en movimiento, deberán estar debidamente resguardadas, sin importar la altura a la que se encuentren.
3. La guarda o resguardo deberán ser pintados en color amarillo o naranja, preferentemente
4. Cuando un resguardo sea removido con el propósito de mantenimiento del equipo o motor, no deberá operarse este equipo hasta ser reinstalada la protección.
5. Las resguardos para bandas deberán cubrir ambos lados y preferentemente de malla, esto para mejor actuación ante incendios.
6. Los resguardos deberán estar construidas de material resistente a impactos razonablemente fuertes.

#### 2.4.3.1 TIPOS DE RESGUARDOS

Los resguardos pueden ser:

- **Fijos:** Resguardos que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados / abiertos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes (encierran completamente la zona peligrosa ) y distanciados (no encierran totalmente la zona peligrosa)



Figura 2. 12 Resguardos fijos

- **Móviles:** Resguardos articulados o guiados, que es posible abrir sin

herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.



Figura 2. 13 Resguardos móviles articulados

- **Regulables:** Son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) automáticamente (reglaje automático).



Figura 2. 14 Resguardos móviles fijos

### 2.4.3.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS RESGUARDOS

Los resguardos son siempre una barrera material que se interpone entre el operario y la zona peligrosa de la máquina y, por tanto, su elección dependerá de la necesidad y frecuencia de acceso a dicha zona. En tal sentido deben diferenciarse distintas situaciones:

- Zonas peligrosas de la máquina a las que no se debe acceder durante el desarrollo del ciclo operativo de la máquina y a las que no se debe acceder tampoco en condiciones habituales de funcionamiento de la máquina, estando limitado su acceso a operaciones de mantenimiento, limpieza, reparaciones, etc.
- Debe distinguirse entre los peligros generados por los elementos móviles de transmisión tales como poleas, correas, engranajes, cadenas, bielas, etc. y los peligros generados por elementos móviles alejados del punto de operación de la máquina como el disco de corte de una sierra circular por debajo de la mesa, las cuchillas de una cepilladora por detrás de la guía de apoyo, etc.
- Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder al inicio y final de cada ciclo operativo ya que se realiza la carga y descarga manual del material a trabajar (ej. prensas de alimentación manual de piezas, guillotinas de papel).
- Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder continuamente ya que el operario realiza la alimentación manual de la pieza o material a trabajar y por consiguiente se encuentra en el campo de influencia de los elementos móviles durante el desarrollo de la operación (ej. máquinas para trabajar la madera). Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos regulables.

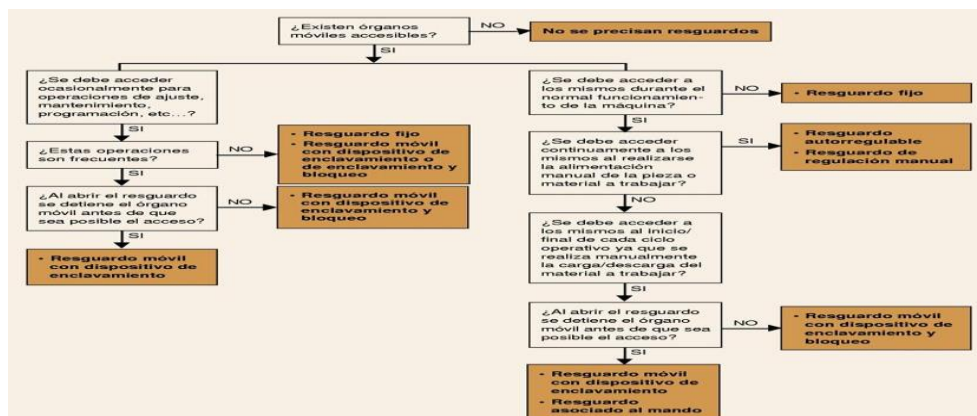


Figura 2. 15 Criterio para selección de resguardas

## DISEÑO DE RESGUARDOS Y PROTECCIONES

- **Requisitos generales que deben cumplir los resguardos**

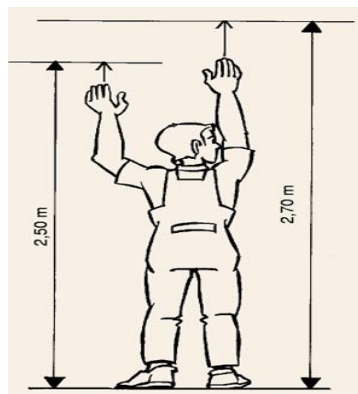


Figura 2. 16 Dimensionamiento de resguardos altura

- **Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance hacia arriba o por encima de una estructura de protección**

Se deben determinar las distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

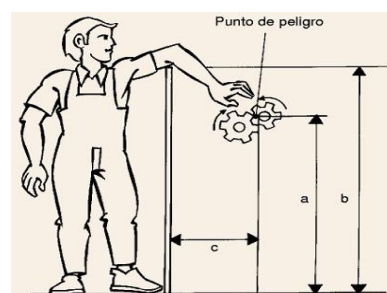


Figura 2. 17 Dimensionamiento de resguardo Punto de peligro

En la siguiente tabla se representan, cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo

Tabla 2. 2 Parámetros de alturas


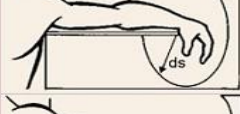


DISTANCIAS DE UN PUNTO DE PELIGRO DESDE EL SUELO a mm	ALTURA DEL BORDE DE LA BARRERA b mm							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
	DISTANCIA HORIZONTAL DESDE EL PUNTO DE PELIGRO c mm							
2400	100	100	100	100	100	100	100	100
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100
0	-	-	-	-	-	-	200	1100

Fuente: (Laborales, 2014)

- **Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo**

El siguiente cuadro, permite determinar las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas a partir de 14 años alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de una abertura de hasta 120 mm.

Tabla 2. 3 Determinación de distancia segura (ds)

Parte del brazo	Distancia de seguridad (mm)	
Mano desde la raíz de los dedos a la punta	> 130	
Mano desde la muñeca hasta la punta de los dedos	> 230	
Brazo desde el codo hasta la punta de los dedos	> 550	
Brazo desde la axila a la punta de los dedos	> 850	

Fuente: (Laborales, 2014)



- **Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance a través de aberturas en la protección**

La figura que a continuación se presenta, permite determinar las distancias de seguridad ( $ds$ ) que se deben aplicar para impedir que personas a partir de 14 años alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de aberturas regulares.

**Tabla 2. 4 Dimensionamiento de resguardas para impedir el alcance a través de aberturas de protección regulares (manos)**

		RENDIJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
	Tamaño de la abertura (mm)			
<b>DISTANCIA DE SEGURIDAD <math>ds</math> (mm)</b>				
Parte del cuerpo	PUNTA DEL DEDO (1ª falange) $4 < a \leq 6$			
	DEDO HASTA LA RAIZ $12 < a \leq 20$			
	MANO HASTA EL PULPEJO $20 < a \leq 30$			
	BRAZO HASTA LA AXILA $40 < a \leq 120$			
		$\geq 850$	$\geq 850$	$\geq 850$

Fuente: (Laborales, 2014)

En el caso de aberturas irregulares se opera de modo análogo al indicado para miembros superiores.

Tabla 2. 5 Dimensionamiento de resguardas para impedir el alcance atreves de aberturas de protección irregulares (pies)

	Tamaño de la abertura (mm)	RENDIJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
		DISTANCIA DE SEGURIDAD ds (mm)		
Parte del cuerpo	DEDO 15 < a ≤ 35			
	PIE 35 < a ≤ 60			
Parte del cuerpo	PIERNA HASTA RODILA 80 < a ≤ 95			
	TODA LA PIERNA 180 < a ≤ 240			

Fuente: (Laborales, 2014)

- **Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance por debajo de las estructuras de protección**

Tabla 2. 6 Distancias de seguridad para impedir que se alcance zonas peligrosas con los miembros inferiores con la persona de pie

LIMITACIÓN DEL ACCESO POR DEBAJO DE LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN				
a) Suelo de apoyo del operario. b) Articulación de la cadera c) Resguardo h) Distancia entre el reborde inferior del resguardo y el suelo				
	DISTANCIA DE SEGURIDAD $d_s$ ( m )			
	DISTANCIA ENTRE EL REBORDE INFERIOR DEL RESGUARDO Y EL SUELO	CASO 1	CASO 2	CASO 3
	$h \leq 200$	> 340	> 665	> 290
$200 < h \leq 400$	> 550	> 765	> 615	
$400 < h \leq 600$	> 850	> 950	> 800	
$600 < h \leq 800$	> 950	> 950	> 900	
$800 < h \leq 1.000$	> 1.125	> 1.195	> 1.015	

Fuente: (Laborales, 2014)

## 2.4.4 DISPOSICIONES SUPLEMENTARIAS

### 2.4.4.1 PARO DE EMERGENCIA

Dentro del equipo eléctrico de las máquinas, a la vez que son precisos elementos para la puesta en marcha de las mismas (condición principal para la que son concebidas), deben disponer de elementos que permitan su parada en un momento determinado.

Esta parada puede producirse en condiciones normales de funcionamiento una vez finalizado el trabajo o una maniobra y en condiciones anormales de funcionamiento cuando aparece una situación de peligro (emergencia) tanto para el operario como para la máquina.

Los primeros se definen como dispositivos de parada normal y los segundos como dispositivos de parada de emergencia.

#### 2.4.4.1.1 CAMPO DE APLICACIÓN



Figura 2. 18 Botón de parada de emergencia

Será tipo "cabeza de seta", de color rojo y con un círculo amarillo en la superficie inferior.

Al ser accionado (pulsado) queda enclavado y la nueva puesta en servicio (desenclavamiento) sólo puede efectuarse por medio de una llave o manualmente.

Los dispositivos de parada de emergencia deben ser instalados en todas aquellas máquinas en las cuales existan peligros de tipo mecánico durante las condiciones normales de trabajo.

Hay que tener en cuenta que, dependiendo del tipo de máquina, puede ser necesaria la instalación de más de un dispositivo de parada de emergencia; por ejemplo, en máquinas con más de un puesto de mando y control,

máquinas de características especiales con varios puntos de peligro separados del puesto de mando y control, etc.

La función esencial del dispositivo de parada de emergencia será la de interrumpir (en caso de peligro) el suministro de las fuentes de alimentación de energía (corriente eléctrica, aire a presión, etc.) y parar la máquina lo más rápidamente posible.

#### **2.4.4.1.2 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES**

La función principal del dispositivo de parada de emergencia es la de parar la máquina lo más rápidamente posible. Este dispositivo se instalará en las máquinas, previéndose para este fin dos posibilidades:

- Un interruptor accionado manual o eléctricamente, situado en la línea de alimentación de la máquina.
- Un auxiliar de mando dispuesto en el circuito auxiliar de modo que, al ser accionado, todos los circuitos que puedan originar peligro queden desconectados.

El órgano de mando utilizado como paro de emergencia debe reunir las características siguientes:

- Será visible y fácilmente accesible, por lo que se colocará en un lugar donde pueda ser alcanzado rápidamente por el operario.
- Será capaz de cortar la corriente máxima del motor de mayor potencia en condiciones de arranque.
- Podrá ser accionado manualmente y será enclavable en la posición de abierto.

Puede presentar varias formas: pedal, cuerda, botón pulsador, etc., eligiéndose la más conveniente en cada caso; en todos los casos el color será rojo.

Los contactos (si se utiliza como órgano de mando un botón pulsador) serán de apertura forzada y completa; entendiéndose como apertura forzada aquella que lleva rígidamente unidos los bloques de contactos con el vástago guía del interruptor (elemento de accionamiento). Por apertura completa, se indica que el interruptor tendrá únicamente dos posiciones de trabajo estables (abierto o cerrado).

En máquinas con más de un puesto de trabajo, o de mando o que por sus dimensiones precisen de más de un dispositivo de parada de emergencia, el accionamiento de uno cualquiera de ellos provocará la detención de la máquina y será preciso para la nueva puesta en marcha eliminar el bloqueo desde el punto en que se paró.

## EJEMPLOS DE CONEXIÓN

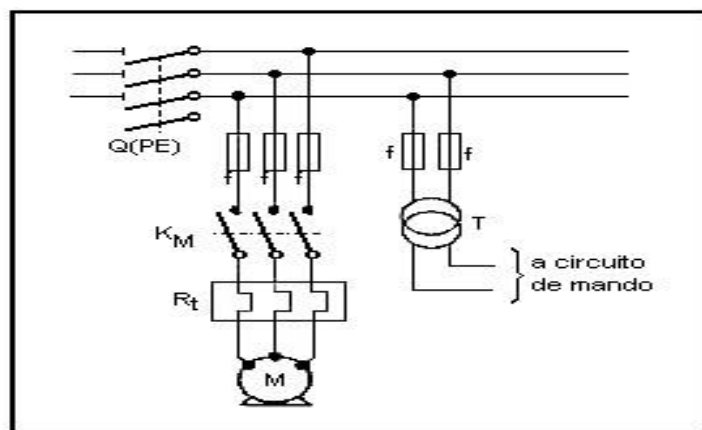


Figura 2. 19 Ejemplo de conexión de dispositivo de parada de emergencia

Dispositivo de parada de emergencia insertado en el circuito de alimentación de la máquina. El interruptor seccionador de la alimentación y el paro de emergencia están dispuestos en un solo elemento de desconexión. En este caso, el elemento de desconexión reunirá las características exigidas tanto para el interruptor principal como para el paro de emergencia.

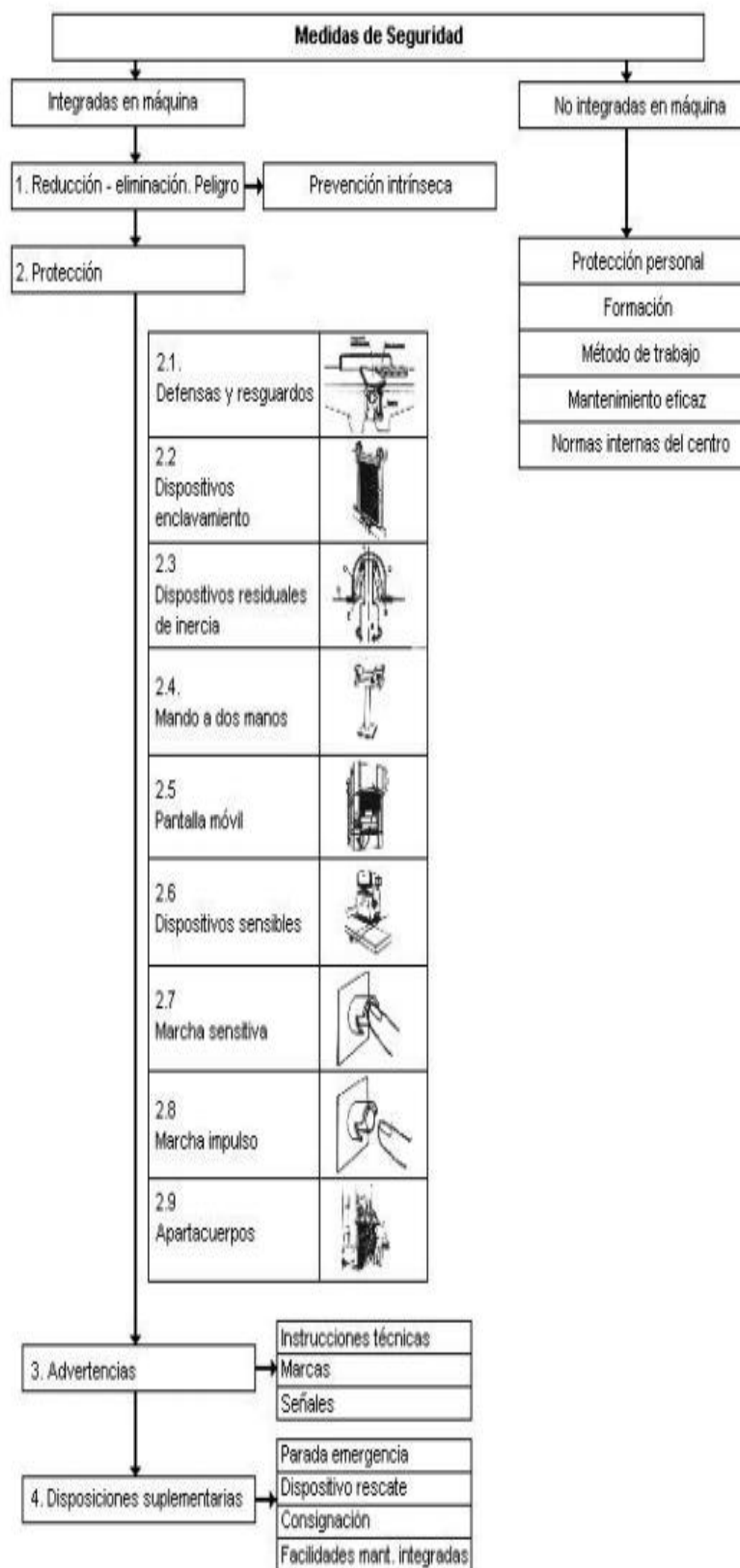


Figura 2. 20 Medidas de seguridad

### CAPÍTULO III

#### DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DEL GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

Para el diagnóstico de la situación actual del Grupo Industrial “ORTEGA”, se empleó un sistema de auditoría de gestión, el cual consiste en un cuestionario de preguntas donde se verifica diferentes puntos de evaluación.

Para lo cual se establece la siguiente estructura de calificación:

Tabla 3. 1 Estructura de calificación

DESFAVORABLE		FAVORABLE	
0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfavorable</li> <li>• Malo</li> <li>• En Absoluto</li> <li>• Insuficiente</li> <li>• Nunca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En algunas ocasiones</li> <li>• Muy pocas</li> <li>• Al menos una</li> <li>• Problemas graves</li> <li>• Inapropiado</li> <li>• Ninguno</li> <li>• No siempre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, pero mejorable</li> <li>• Alguno, sí</li> <li>• Suficiente</li> <li>• Casi siempre,</li> <li>• Casi todos</li> <li>• Pequeñas deficiencias</li> <li>• Falta algo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• Todos</li> <li>• Completo</li> <li>• Satisfactorio</li> <li>• Muy Bajo</li> <li>• Siempre</li> </ul> <p>Inmediato</p>
<b>DEFICIENCIAS ENCONTRADAS POR CATEGORÍA</b>			
<b>A:</b> Afecta a la seguridad de las personas, puede verse afectada su salud o su integridad			
<b>B:</b> Afectan a normativas de obligado cumplimiento, y que pueden acarrear graves sanciones			
<b>C:</b> Afecta el buen estado de las instalaciones			
<b>D:</b> Afectan al programa de producción			
<b>E:</b> Afecta únicamente a los costos de producción			

Fuente: (García Santiago, 2008)



A continuación se presenta cada una de las áreas evaluadas con sus respectivos resultados, mediante el check list adaptado para el Grupo Industrial.

### **LÍNEAS DE PRODUCCIÓN**

Temas correspondientes al I escalón de Mantenimiento, con la responsabilidad de los operarios

Acciones del I escalón:

- ✓ Limpieza
- ✓ Verificación
- ✓ Revisión, chequeos
- ✓ Cambio de piezas menores
- ✓ Afilado de herramientas de corte

**Tabla 3. 2 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Mantenimiento**

N°	CRITERIO	DESF		FAV		CAT
		0	1	2	3	
1	¿Está establecido el perfil previo que se requiere para los puestos de operadores?	0	1	2	3	D
2	¿Esa formación previa que se exige es adecuada, proporcionada con la importancia de cada puesto?	0	1	2	3	D
3	¿Todo el personal posee esa formación previa a su incorporación?	0	1	2	3	D
4	¿Está establecida cual es la formación inicial que debe recibir el personal de producción al incorporarse?	0	1	2	3	D
5	¿Se establece anualmente la formación que debe recibir el personal de operaciones (plan de Formación)?	0	1	2	3	D
6	¿Este plan de formación satisface las necesidades de formación para los puestos de producción?	0	1	2	3	D
7	¿Los operadores realizan trabajos de mantenimiento de primer escalón?	0	1	2	3	D
8	¿El personal de producción puede asumir responsabilidades en la prevención de riesgos laborales?	0	1	2	3	A
9	¿El personal de producción puede asumir responsabilida-	0	1	2	3	A

Continúa →

	des en la gestión del impacto medioambiental?					
10	¿El personal de producción dispone de EPP'S para poder realizar un buen trabajo?	0	1	2	3	A
11	¿El personal de producción se considera bien retribuido?	0	1	2	3	E
12	¿el personal de producción está comprometido con los objetivos de la empresa	0	1	2	3	D
13	¿El personal de operaciones considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?	0	1	2	3	E
14	¿Se considera que el ambiente entre el personal del área de producción y del resto de las áreas es agradable?	0	1	2	3	C
15	¿El nivel de rotación entre el personal de producción es bajo?	0	1	2	3	C
16	¿El área de producción cuenta con medios de comunicación exterior (teléfonos, fax, mail)?	0	1	2	3	C
17	¿El área de producción cuenta con las herramientas que requiere para su actividad?	0	1	2	3	C
18	¿Existe un listado de la herramienta que necesita y usa producción?	0	1	2	3	C
19	¿Este listado se comprueba periódicamente?	0	1	2	3	C
20	¿Este listado se revisa y actualiza periódicamente?	0	1	2	3	C
21	¿Todos los medios técnicos que emplean producción están perfectamente operativos?	0	1	2	3	C
22	¿Existe un listado de consumibles (MRO) necesario para la operación, en el que figure stock mínimo?	0	1	2	3	C
23	¿Se comprueba periódicamente ese stock mínimo?	0	1	2	3	C
24	¿Todas las tareas que realizan operaciones están reflejadas en procedimientos escritos?	0	1	2	3	C
25	¿Estos procedimientos están a disposición del personal de producción, junto al puesto de trabajo?	0	1	2	3	C
26	¿Los operadores reciben formación periódica en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?	0	1	2	3	C
27	¿Los operadores realizan las diferentes tareas siguiendo los procedimientos (incluso con el propio procedimiento delante)?	0	1	2	3	C
28	¿En caso de arranques de las máquinas con duraciones mayores de lo definido se estudian causas y se adoptan las medidas necesarias para que el hecho no vuelva a repetirse?	0	1	2	3	D
29	¿Existe una bitácora, donde se anote los incidentes duran-	0	1	2	3	C

Continúa →

	te el turno de trabajo, para su análisis?					
30	¿Se inspecciona el estado de las máquinas antes y/o después de cada turno?	0	1	2	3	C
31	¿Se registra el consumo de los principales insumos: wípe, aceites, lubricantes, bandas, cuchillas?	0	1	2	3	C
32	¿Se analiza y registra los datos de disponibilidad?	0	1	2	3	D
33	¿Se analizan y registran los datos de cantidad de producción?	0	1	2	3	E
34	¿El seguimiento del programa de producción es el adecuado?	0	1	2	3	D
35	¿Los arranques, paradas de las máquinas, se realizan en forma eficiente y en el tiempo más adecuado?	0	1	2	3	D
36	¿Se investigan exhaustivamente los eventos no deseables que se producen en las máquinas?	0	1	2	3	C
37	¿Se han producido accidentes no deseables debidos a errores del personal de producción?	0	1	2	3	A
38	¿El personal de oproducción ha sido capaz de resolver cualquier problema que se ha presentado?	0	1	2	3	D
39	El servicio de mantenimiento externalizado del caldero de producción de vapor está disponible las 24 horas del día	0	1	2	3	D
40	El servicio de mantenimiento eléctrico externalizado está disponible las 24 horas del día	0	1	2	3	D
41	¿En caso de aviso al personal de retén, éste se presenta en el tiempo establecido?	0	1	2	3	D
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	

Tabla 3. 3 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión, Operación

RESUMEN DE RESULTADOS DE OPERACIÓN	
Puntos analizados con graves deficiencias	21
Puntos analizados con deficiencias importantes	7
Puntos analizados susceptibles de mejora	4
Puntos analizados con resultado excelente	9

PORCENTAJES	
Puntos analizados con graves deficiencias	51,21%

Continúa →

<b>Puntos analizados con deficiencias importantes</b>	<b>17,07%</b>
<b>Puntos analizados susceptibles de mejora</b>	<b>9,75%</b>
<b>Puntos analizados con resultado excelente</b>	<b>21,95%</b>



**Figura 3. 1 Resumen resultados Sistema de auditoría de gestión, Producción**

**Tabla 3. 4 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Producción**

<b>DEFICIENCIAS ENCONTRADAS POR CATEGORIAS</b>	
Puntos con deficiencias categoría A (afectan a la seguridad de las personas, puede verse afectada su salud o su integridad)	2
Puntos con deficiencias categoría B (afectan a normativas de obligado cumplimiento, y que pueden acarrear graves sanciones)	0
Puntos con deficiencias categoría C (afectan al buen estado de las instalaciones)	15
Puntos con deficiencias categoría D (pueden afectar al programa de producción)	9
Puntos con deficiencias categoría E (Afectan a los costes de explotación, únicamente)	1



Figura 3. 2 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión producción

## MANTENIMIENTO

Temas correspondientes desde el II escalón hacia arriba para Mantenimiento, con la responsabilidad del personal técnico para mantenimiento residente del Grupo Industrial (2 personas)

Tabla 3. 5 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Mantenimiento

N°	CRITERIO	DESF		FAV		CAT
		0	1	2	3	
1	Existe suficiente personal de mantenimiento preparado?	0	1	2	3	D
2	El personal de mantenimiento actúa de forma rápida?	0	1	2	3	D
3	¿Hay personal que pueda considerarse "imprescindible" cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	0	1	2	3	D
4	¿Se cuenta con disponibilidad de mecánicos para realizar el mantenimiento programado, incluso en el caso de aumento de mantenimiento correctivo?	0	1	2	3	D
5	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	0	1	2	3	B

Continúa →

6	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es adecuada?	0	1	2	3	D
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	0	1	2	3	D
8	¿Este plan de formación hace los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	0	1	2	3	D
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (caldero, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?	0	1	2	3	D
10	¿El personal de mantenimiento puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas, o de instrumentación) sencillas?	0	1	2	3	D
11	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (producción, seguridad, control químico, etc.)?	0	1	2	3	D
12	¿Se respeta el horario de entrada y salida del personal de mantenimiento?	0	1	2	3	D
13	¿Se respeta la duración de los descansos?	0	1	2	3	D
14	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	0	1	2	3	D
15	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podría realizarse los trabajos?	0	1	2	3	D
16	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	0	1	2	3	D
17	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	0	1	2	3	D
18	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	0	1	2	3	E
19	¿El personal de mantenimiento tiene el mismo horario que producción?	0	1	2	3	D
20	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	0	1	2	3	E
21	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	0	1	2	3	D
22	¿El personal de mantenimiento realiza el trabajo que a su criterio considera prioritario?	0	1	2	3	D
23	¿El personal de mantenimiento considera que se encuentra en un ambiente es agradable para él?	0	1	2	3	A

Continúa →

24	¿El nivel de absentismo del personal de mantenimiento es muy bajo?	0	1	2	3	D
25	¿El nivel de rotación del personal de mantenimiento es muy bajo?	0	1	2	3	C
26	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesita?	0	1	2	3	C
27	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	0	1	2	3	C
28	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	0	1	2	3	C
29	¿SE dispone de los medios de elevación que se necesitan (Carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales etc.)	0	1	2	3	C
30	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	0	1	2	3	C
31	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	0	1	2	3	C
32	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	0	1	2	3	C
33	¿Los equipos de medida están calibrados?	0	1	2	3	C
34	¿Existe un inventario de herramientas?	0	1	2	3	C
35	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas	0	1	2	3	C
36	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	0	1	2	3	C
37	¿Está limpio y ordenado su interior?	0	1	2	3	A
38	¿Las instalaciones del taller se adaptan a los tipos de trabajos que se realizan y se cumplen todas las normativas al respecto?	0	1	2	3	B
39	¿La documentación técnica de que se dispone es completa, esto se incluye todas las áreas, instalaciones y equipos de la planta?	0	1	2	3	C
40	¿La documentación distribuida está debidamente ordenada y es fácil localizar lo que se busca?	0	1	2	3	C
41	¿La documentación técnica esta actualizada (catálogos, manual de usuario, manual de taller..etc.?)	0	1	2	3	C
42	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta	0	1	2	3	C
43	¿Hay una programación de las tareas que incluyen el plan de mantenimiento (está claro quién y cuándo se realiza cada tarea)?	0	1	2	3	C

Continúa →

44	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	0	1	2	3	C
45	¿El plan de mantenimiento respeta las instrucciones del fabricante?	0	1	2	3	C
46	¿Se han analizados los fallos críticos de la planta?	0	1	2	3	C
47	¿El plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	0	1	2	3	D
48	¿El plan de mantenimiento se realiza eficientemente?	0	1	2	3	C
49	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?	0	1	2	3	C
50	¿El número de averías respectivas es bajo?	0	1	2	3	D
51	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?	0	1	2	3	D
52	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	0	1	2	3	D
53	¿Este sistema se utiliza correctamente?	0	1	2	3	D
54	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?	0	1	2	3	D
55	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?	0	1	2	3	D
56	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?	0	1	2	3	D
57	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de la planta?	0	1	2	3	B
58	¿Las conclusiones de estos análisis se llevan a la práctica?	0	1	2	3	B
59	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?	0	1	2	3	B
60	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?	0	1	2	3	B
61	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?	0	1	2	3	B
62	¿El proceso de implementación de un nuevo procedimiento es el adecuado?	0	1	2	3	A
63	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?	0	1	2	3	A
64	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en un orden de trabajo?	0	1	2	3	D
65	¿El formato de este orden de trabajo es adecuado?	0	1	2	3	D
66	¿Los operarios cumplimentan correctamente estos órdenes?	0	1	2	3	C



67	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	0	1	2	3	C
68	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	0	1	2	3	C
69	¿Se ha elaborado una lista de repuestos mínimo que debe permanecer en stock?	0	1	2	3	C
70	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	0	1	2	3	C
71	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	0	1	2	3	C
72	¿La lista de stock mínimo se actualiza periódicamente?	0	1	2	3	C
73	¿Los movimientos del almacén se registran de alguna forma (sistema informático, hojas de cálculo, libro, etc)?	0	1	2	3	B
74	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	0	1	2	3	B
75	¿El almacén está limpio y ordenado?	0	1	2	3	C
76	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	0	1	2	3	C
77	¿Es fácil localizar cualquier pieza?	0	1	2	3	C
78	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?	0	1	2	3	C
79	¿La disponibilidad inherente de los equipos significativos es la adecuada?	0	1	2	3	C
80	¿La disponibilidad media de la planta es adecuada?	0	1	2	3	D
81	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentando la disponibilidad)?	0	1	2	3	D
82	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?	0	1	2	3	D
83	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?	0	1	2	3	D
84	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos es bajo?	0	1	2	3	D
85	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?	0	1	2	3	D
86	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	0	1	2	3	D
87	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	0	1	2	3	E
88	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	0	1	2	3	E
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	

Tabla 3. 6 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión Mantenimiento

RESUMEN DE RESULTADOS DE MANTENIMIENTO	
Puntos analizados con graves deficiencias	23
Puntos analizados con deficiencias importantes	32
Puntos analizados susceptibles de mejora	12
Puntos analizados con resultado excelente	21

PORCENTAJES	
Puntos analizados con graves deficiencias	26,13%
Puntos analizados con deficiencias importantes	36,36%
Puntos analizados susceptibles de mejora	13,63%
Puntos analizados con resultado excelente	23,06%



Figura 3. 3 Resumen resultados Sistema de auditoría de gestión Mantenimiento

**Tabla 3. 7 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión Mantenimiento**

<b>DEFICIENCIAS ENCONTRADAS POR CATEGORIAS</b>	
Puntos con deficiencias categoría A (afectan a la seguridad de las personas, puede verse afectada su salud o su integridad)	3
Puntos con deficiencias categoría B (afectan a normativas de obligado cumplimiento, y que pueden acarrear graves sanciones)	5
Puntos con deficiencias categoría C (afectan al buen estado de las instalaciones)	16
Puntos con deficiencias categoría D (pueden afectar al programa de producción)	19
Puntos con deficiencias categoría E (Afectan a los costes de explotación, únicamente)	3



**Figura 3. 4 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión Mantenimiento**

## **GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

**Tabla 3. 8 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Gestión Medioambiental**

N°	CRITERIO	DESF		FAV		CAT
		0	1	2	3	
1	¿Se ha elaborado una lista que contenga toda la legislación aplicable en materia medioambiental?	0	1	2	3	B
2	¿Se han identificado todos los requisitos y obligaciones que emanan de esa normativa aplicable?	0	1	2	3	B
3	¿Se tiene constancia de algún requisito que no se esté cumpliendo?	0	1	2	3	B
4	¿Se ha analizado los riesgos medioambientales?	0	1	2	3	A
5	¿Se han adoptado las medidas necesarias para minimizar esos riesgos?	0	1	2	3	A
6	¿Los residuos tóxicos y peligrosos son separados y almacenados de forma apropiada?	0	1	2	3	A
7	¿Los residuos tóxicos y peligrosos son entregados a un gestor de residuos autorizado, y se deja constancia documental de ello?	0	1	2	3	A
8	¿El resto de los residuos sólidos son separados apropiadamente?	0	1	2	3	B
9	¿La recogida de los residuos sólidos es selectiva, garantizándose su aprovechamiento posterior?	0	1	2	3	B
10	¿Se analizan las emisiones correctamente, con equipos debidamente calibrados?	0	1	2	3	B
11	¿Se cumplen los límites de emisiones, para todos los gases emitidos?	0	1	2	3	B
12	¿El sistema de recogida de aguas pluviales garantiza que únicamente se vierta a través de este sistema aguas lluvia, sin ningún contaminante adicional?	0	1	2	3	B
13	¿Se analizan correctamente los vertidos de aguas de refrigeración, con equipos debidamente calibrados?	0	1	2	3	B
14	¿Se cumplen los límites impuestos para los vertidos de aguas de refrigeración?	0	1	2	3	B
15	¿Se analizan correctamente los vertidos de aguas de proceso, con equipos debidamente calibrados?	0	1	2	3	B

Continúa →

16	¿Se cumplen los límites impuestos para los vertidos de aguas de procesos?	0	1	2	3	B
17	¿Se cumplen los límites establecidos para las emisiones de ruidos?	0	1	2	3	B
18	Se realizan las campañas de medición que establecen las normativas aplicables?	0	1	2	3	B
19	¿El plan de formación contempla formación específica en materia medioambiental?	0	1	2	3	B
20	¿Se ha realizado un plan de mejora del impacto medioambiental?	0	1	2	3	B
21	¿Este plan de mejora se cumple?	0	1	2	3	B
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

Tabla 3. 9 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión, Gestión Medioambiental

<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL</b>	
<b>Puntos analizados con graves deficiencias</b>	<b>10</b>
<b>Puntos analizados con deficiencias importantes</b>	<b>5</b>
<b>Puntos analizados susceptibles de mejora</b>	<b>5</b>
<b>Puntos analizados con resultado excelente</b>	<b>1</b>

<b>PORCENTAJE</b>	
<b>Puntos analizados con graves deficiencias</b>	<b>47,61%</b>
<b>Puntos analizados con deficiencias importantes</b>	<b>23,80%</b>
<b>Puntos analizados susceptibles de mejora</b>	<b>23,80%</b>
<b>Puntos analizados con resultado excelente</b>	<b>4,76%</b>



Figura 3. 5 Resumen resultados Sistema de auditoría de gestión, Gestión Medioambiental

**Tabla 3. 10 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Gestión Medioambiental**

<b>DEFICIENCIAS ENCONTRADAS POR CATEGORIAS</b>	
Puntos con deficiencias categoría A (afectan a la seguridad de las personas, puede verse afectada su salud o su integridad)	3
Puntos con deficiencias categoría B (afectan a normativas de obligado cumplimiento, y que pueden acarrear graves sanciones)	7
Puntos con deficiencias categoría C (afectan al buen estado de las instalaciones)	0
Puntos con deficiencias categoría D (pueden afectar al programa de producción)	0
Puntos con deficiencias categoría E (Afectan a los costes de explotación, únicamente)	0



**Figura 3. 6 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Gestión Medioambiental**

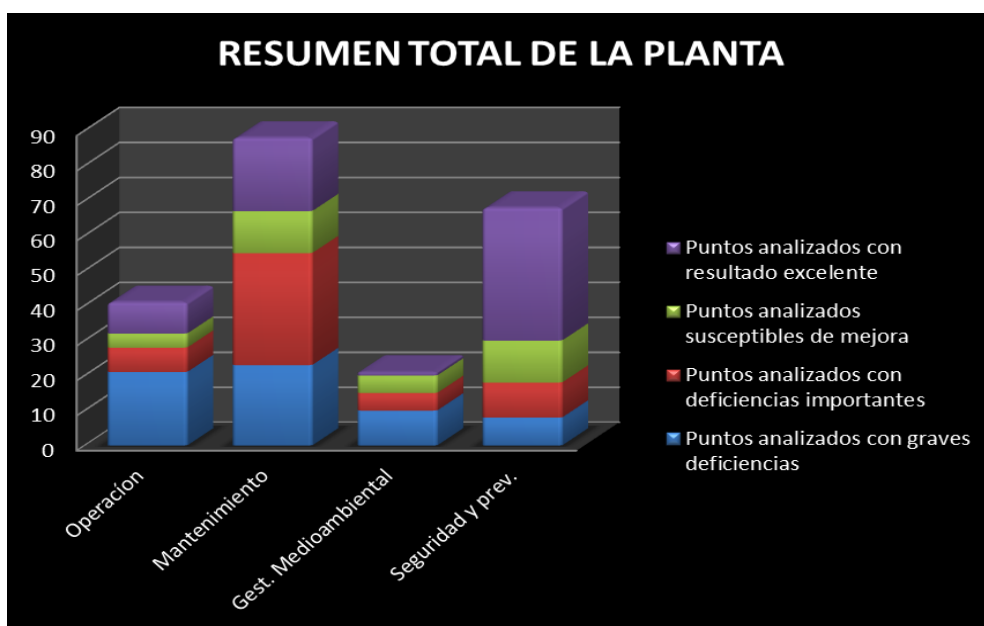
## **RESUMEN TOTAL**

A continuación se hace un resumen total del diagnóstico de la situación actual del Grupo Industrial, a partir de los datos obtenidos de la auditoría de gestión

Además es importante recalcar que, El Grupo Industrial “ORTEGA” pre-side del soporte de servicios para la producción como: Aire comprimido, Cal-dero de producción de vapor, Mantenimiento eléctrico y matricería, que se encuentra externalizado.

**Tabla 3. 11 Resumen Total de la auditoría de gestión para cada área**

	Operación	Mantenimiento	Gest. Medioambiental	Seguridad y prev.	Total
Puntos analizados con graves deficiencias	21	23	10	8	62
Puntos analizados con deficiencias importantes	7	32	5	10	54
Puntos analizados susceptibles de mejora	4	12	5	12	33
Puntos analizados con resultado excelente	9	21	1	38	69
	41	88	21	68	218



**Figura 3. 7 Resumen total diagnóstico situación actual de la planta**



Figura 3. 8 Puntos analizados con graves deficiencias



Figura 3. 9 Puntos analizados con deficiencias importantes

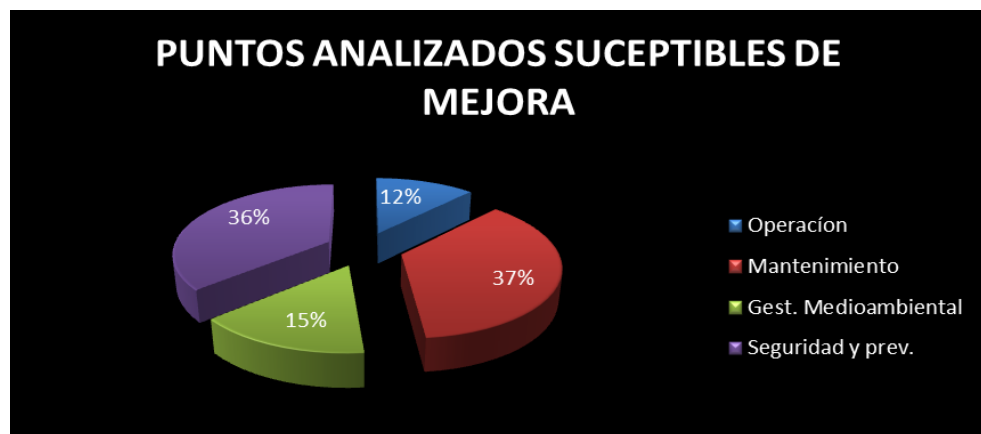


Figura 3. 10 Puntos analizados susceptibles de mejora





Figura 3. 11 Puntos analizados con resultado excelente

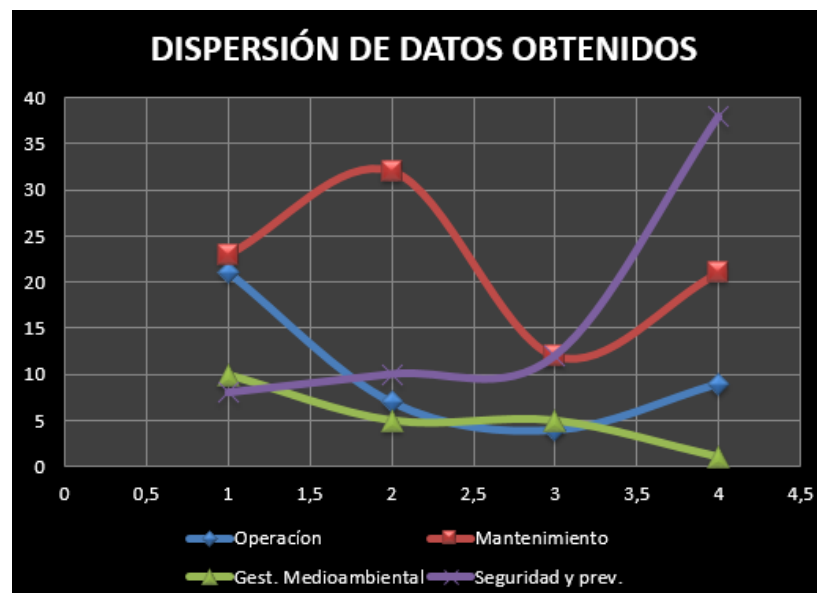


Figura 3. 12 Dispersión de los datos obtenidos en la auditoría de gestión

### 3.1 CÁLCULOS DE INDICES Y PORCENTAJES PARA EL ANALISIS DE LOS CRITERIO DEL “CHECK LIST”.

#### DATOS OBTENIDOS

Los datos obtenidos a continuación se los ha realizado con ayuda de Excel, y mediante un cuadro de tiempos muertos medidos.

HORAS TOTALES DE PRODUCCIÓN	23	HORAS/DÍA		
NÚMERO DE DÍAS DE PRODUCCIÓN	7	DÍAS/SEMANA		
HORAS DE PRODUCCIÓN/SEMANA	161	HORAS/SEMANA		
HORAS DE PARO POR AVERÍA/SEMANA	11,42857143	HORAS		
MEDIA TIEMPO MUERTO MTTO	1,535714286	HORAS/SEMANA		
NUMERO DE PAROS/SEMANA	5	PAROS/SEMANA		
HORAS DE PARA POR MANTENIMIENTO	7,678571429	PROGRAMADO	4,61	HORAS
HORAS TOTALES DEL PERIODO	16,25	HORAS/SEMANA		
TRABAJOS RESUELTOS	3			

- **HORAS LEGALMENTE PERMITIDAS**

PRODUCCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	
DÍAS LABORABLES/SEMANA	6	DÍAS	
TOTAL HORAS/SEMANA LEGALES	44	HORAS/SEMANA	
TOTAL HORAS/SEMANA HECHAS	64	HORAS/SEMANA	
HORAS EXTRAS PERMITIDAS LEGAL	4	HORAS/DÍA	
DIFERENCIA HORAS/SEMANA	20	HORAS/SEMANA	
DIFERENCIA HORAS/DÍA HECHAS	3,333333333	HORAS/DÍA	DENTRO DE LO LEGAL
MANTENIMIENTO	CANTIDAD	UNIDAD	
DÍAS LABORABLES/SEMANA	5	DÍAS	
TOTAL HORAS/SEMANA LEGALES	40	HORAS/SEMANA	
TOTAL HORAS/SEMANA HECHAS	50	HORAS/SEMANA	
HORAS EXTRAS PERMITIDAS LEGAL	4	HORAS/DÍA	
DIFERENCIA HORAS/SEMANA	10	HORAS/SEMANA	
DIFERENCIA HORAS/DÍA HECHAS	2	HORAS/DÍA	DENTRO DE LO LEGAL

- **ÍNDICE DE ABSENTISMO**

ÍNDICE DE ABSENTISMO				
TRABAJADORES	CANT.HORAS FALTO	TOTAL CANT HORAS	UNIDAD	FORMULA
1	8	8	HORAS/DÍA	$I.A = \frac{\text{total horas ausencia}}{\text{Total horas hombre}} * 100\%$
3	1	3	HORAS/DÍA	
1	2	2	HORAS/DÍA	
1	4	4	HORAS/DÍA	
TOTAL	15	17	HORAS/DÍA	
CANTIDAD HOMBRES	53		HOMBRES	
HORAS LABORABLES LEGALES	8		HORAS/DÍA	I.A
HORAS/HOMBRE	424		HORAS/HOMBRE	4%

- **MTBF**

MTBF		
FORMULA		
$MTBF = \frac{\text{horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{numero de averías}}$		
MTBF	3,25	HORAS/SEMANA

- **MTTR**

MTTR		
FORMULA		
$MTTR = \frac{\text{horas de paro por avería}}{\text{numero de averías}}$		
MTTR	2,29	HORAS/SEMANA

- **DISPONIBILIDADES**

DISPONIBILIDAD OPERACIONAL		
FORMULA		
$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{horas totales} - \text{horas de para por mantenimiento}}{\text{horas totales}}$		
A0	90%	

- **DISPONIBILIDAD INHERENTE**

DISPONIBILIDAD OPERACIONAL INHERENTE		
FORMULA		
$\text{Disponibilidad inherente} = \frac{\text{horas totales} - \text{horas de parada por avería}}{\text{horas totales}}$		
AI	93%	

- **INDICE DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO**

IMP (INDICE DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO)	
FORMULA	
$IMP = \frac{\text{Horas dedicadas al mantenimiento programado}}{\text{Horas dedicadas al mantenimiento}}$	
IMP	60%

- **TIEMPO MEDIO DE RESOLUCIÓN**

TIEMPO MEDIO DE RESOLUCIÓN	
FORMULA	
$\text{Tiempo medio} = \frac{\text{numero de trabajos resuletos}}{\text{numero de horas dedicadas a mantenimiento}}$	
TMR	0,39 HORAS

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS DE PRODUCCIÓN DEL GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

Las plantas de producción de MADERAS ANDINAS Cía. Ltda. (Línea de madera) e INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA cuentan con un área total de 6300 m<sup>2</sup>, los mismos que se distribuyen de la siguiente manera:

#### Nave #1

Tabla 3. 12 Distribución Física de la Planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda., nave 1

ÁREAS	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )
ALMACENAMIENTO	Bodega General “Máquinas- Herramientas”	50
	Bodega Secundaria (almacenamiento de materiales)	40
	Bodega Multipropósito Taller mecánico	60

Continúa →

<b>ADMINISTRATIVO</b>	Oficinas Administrativas	60
<b>ACCESO</b>	Trabajadores	30
	Zonas de circulación.	150
	Carga Materiales y Materia prima	250
<b>PROCESO</b>	Área de Trabajo Pino	150
	Área de Eucalipto	150
	Área de máquinas	90
	Área de Comedor	50
	Área total de trabajo	320
	Área de Empacado 1	50
	Área de empacado 2	60
	Camerinos hombre y mujeres	80
	<b>TOTAL</b>	

### Nave #2

Tabla 3. 13 Distribución Física de la Planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda., Nave 2

ÁREAS	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Bodega General "Máquinas- Herramientas"	70
	Bodega Secundaria (almacenamiento de materiales)	30
	Bodega Multipropósito Taller mecánico	80
<b>ADMINISTRATIVO</b>	Oficinas Administrativas	40
<b>ACCESO</b>	Trabajadores	30
	Zonas de circulación.	120
	Carga Materiales y Materia prima	200
<b>PROCESO</b>	Área de Trabajo sorbetes	150
	Área de vendas	110
	Área de máquinas	90
	Área total de trabajo	235
	Área de Empacado sorbetes	30
	Área de empacado vendas	40
	Camerinos hombre y mujeres	50
	<b>TOTAL</b>	

### Nave #3

Tabla 3. 14 Distribución Física de la Planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda., Nave 3

ÁREAS	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Bodega General "Máquinas- Herramientas"	40
	Bodega Secundaria (almacenamiento de materiales)	40

Continúa →

<b>ADMINISTRATIVO</b>	Oficinas Administrativas	40
<b>ACCESO</b>	Trabajadores	25
	Zonas de circulación.	75
	Carga Materiales y Materia prima	150
<b>PROCESO</b>	Área de Trabajo fundas de basura	170
	Área de trabajo estampadoras e impresora	110
	Área de máquinas	120
	Área total de trabajo	255
	Área de Empacado fundas	50
	Área de empacado impresiones	60
	Baños y camerinos	70
<b>TOTAL</b>		1205

#### Nave #4

Tabla 3. 15 Distribución Física de la Planta de producción INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA., Nave 4

ÁREAS	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Bodega General	60
	Bodega Secundaria Materia prima	40
<b>ADMINISTRATIVO</b>	Oficinas Administrativas	40
<b>ACCESO</b>	Trabajadores	65
	Zonas de circulación.	85
	Carga Materiales	150
<b>PROCESO</b>	Área de Trabajo	170
	Área de trabajo ensamblado	110
	Área de máquinas	120
	Área total de trabajo	255
	Área de Empacado	80
	Área despacho	70
	Baños y camerinos	70
<b>TOTAL</b>		1300

Es importante resaltar que el grupo industrial ORTEGA tiene destinado un patio de área de 350 m<sup>2</sup> para el secado de algunos productos, 450 m<sup>2</sup> de terreno donde no hay edificaciones, 70 m<sup>2</sup> de taller de mantenimiento y 50 m<sup>2</sup> donde está ubicado el área de carga de productos terminados.

Para el análisis de las instalaciones físicas de la planta de producción se evaluarán las áreas de producción, teniendo en cuenta criterios aceptables

para instalaciones industriales semejantes, la evaluación está determinada bajo las siguientes escalas de puntuación:

Tabla 3. 16 Escala de puntuación (Situación Instalaciones)

CRITERIO DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN
Cumple a satisfacción	10
Cumple parcialmente	5
No cumple	0

Tabla 3. 17 Situación Instalaciones en Áreas de trabajo

SECCIÓN	DES- CRIP- CIÓN	REQUERIMIENTO POR CUMPLIR	SITUACIÓN ACTUAL	FALENCIAS	PUN- TUACIÓN
ÁREAS DE TRABAJO	PISO	- Señalización de áreas	Regular señalización en áreas de tránsito	Falta señalización en zonas de trabajo, almacenaje de materiales	5
		- Antideslizante	No posee	N.A	0
		- Uniformidad	Hormigón armado en buenas condiciones	Ninguna	10
	PAREDES	- Uniformidad	Buen estado	Ninguna	10
		- Pintado y acabado	Paredes blancas con franja de esmalte	Ninguna	10
	VENTANAS	- Permitir buena iluminación natural	Buena iluminación	Ninguna	10

Continúa →

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir ventilación del área</li> </ul>	Mala ventilación	Falta implementar más zonas de ventilación	0
	<b>ILUMINACIÓN ARTIFICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suficiente número de lámparas que garanticen total iluminación del área.</li> </ul>	Existen lámparas industriales dotadas con focos fluorescentes de 400 W.	Son Suficientes lámparas para proveer una iluminación adecuada	10
	<b>PUERTA PRINCIPAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de acceso y apertura.</li> <li>- Suficiente amplitud para fácil ingreso y salida de material.</li> <li>- Pintado.</li> </ul>	Cuenta con dos puertas de 3 x 8m, metálica, Completamente pintada y sus guías están engrasadas.	Ninguna	10
	<b>PUERTA INGRESO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de acceso y apertura.</li> <li>- Suficiente amplitud para fácil ingreso y salida de material.</li> <li>- Pintado.</li> </ul>	Cuenta con una puerta de 2.10 x 1.90 m, de acero pintada de color gris.	Ninguna	10



Tabla 3. 18 Situación Instalaciones en Servicios Higiénicos y camerinos

SECCION	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO POR CUMPLIR	SITUACION ACTUAL	FALENCIAS	PUNTAJACION
SERVICIOS HIGIENICOS Y CAMERINOS	PISO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antideslizante.</li> <li>- Uniformidad.</li> <li>- Sifón de desagüe.</li> </ul>	Piso de hormigón armado recubierto por baldosa. Existe un sifón de desagüe en el piso.	Ninguna	10
	ILUMINACION Y VENTILACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iluminación artificial y/o natural de la totalidad del área.</li> <li>- Ventilación.</li> </ul>	El baño cuenta con una ventana que proporciona adecuada ventilación e iluminación. - Existe iluminación artificial.	Focos quemados	5
	IMPLEMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 letrinas por cada 12 personas.</li> <li>- 4 ducha por cada 15 personas.</li> <li>- 4 lavamanos por cada 15 personas.</li> </ul>	Existen 3 letrinas, 3 ducha, 4urinario y 4lavamanos, para un personal de 100 obreros. Existen 2 letrinas, 2 urinarios.	Existen los implementos pero se encuentran deteriorados por el mal uso.	5

Tabla 3. 19 Situación Instalaciones en Oficinas (Zona Gerencial)

SECCION	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO POR CUMPLIR	SITUACION ACTUAL	FALENCIAS	PUNTAJACION
OFICINAS (ZONA GERENCIAL)	PISO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uniformidad.</li> </ul>	El piso de la oficina es de hormigón armado recubierto por parquet de madera natural	Existen secciones en donde el parquet no es continuo	10
	ILUMINACION Y VENTILACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iluminación artificial y/o natural de la totalidad del área.</li> <li>- Ventilación.</li> </ul>	La oficina cuenta con iluminación artificial de 12 lámparas. Existe una ventana en una parte de las oficinas que permiten ventilación adecuada.	Ninguna	10
	PAREDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uniformidad.</li> <li>- Aislamiento sonoro</li> </ul>	Las paredes son de bloque y enlucidas.	No existe aislamiento sonoro, no es necesario	10
	IMPLEMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un casillero para cada uno del personal.</li> <li>- Bancas o asientos de descanso.</li> </ul>	Existe un lugar de reuniones con casilleros para pertenencias del personal.	No existen bancas o asientos de descanso.	5

Tabla 3. 20 Situación actual del Estado de Conservación y Seguridad de la planta de producción MADERAS ANDINAS Cía. Ltda.

SECCION	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTO POR CUMPLIR	SITUACION ACTUAL	FALENCIAS	PUNTUACION
SEGURIDAD INDUSTRIAL	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexión a tierra.</li> <li>- Protección de sobrecargas.</li> <li>- Facilidad de acceso a tomacorrientes.</li> <li>- Tomacorrientes con cobertura a la demanda del taller.</li> </ul>	<p>Existe conexión a tierra parcial.</p> <p>Existe protección de sobrecargas.</p> <p>Tomacorrientes cubren la demanda de la planta.</p>	No todas las máquinas tiene la conexión a tierra.	5
	PROTECCION INCENDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización.</li> <li>- Extintores de polvo químico o CO2, 2 por cada 350m2</li> </ul>	<p>Existen 10 extintores.</p> <p>1 extintor por cada 50m2</p>	Las recargas del polvo contra incendios no es periódica	5

### 3.3 CODIFICACIÓN DE MAQUINAS SEGÚN AREA DE TRABAJO DEL GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

En los inicios de cualquier proceso de gestión de mantenimiento, hay algunos elementos que son vitales. En nuestro caso al diseñar un sistema de mantenimiento asistido por computador, la codificación de máquinas y equipos, es un importante punto de partida para la eliminación de muchos errores dentro del proceso.

Para realizar la codificación de la maquinaria, se han categorizado los procesos de producción según los productos que se realizan en estos, manteniendo el siguiente esquema y basado en la norma ANSI/ISA s 5.1y adaptada a nuestra problemática con los índices que se muestran a continuación:

## PLANTA – NAVE – MÁQUINA – AÑO

Tabla 3. 21 Sistema de codificado

PLANTA	CÓDIGO PLANTA	NAVE	NOMBRE DE MÁQUINA	CÓDIGO	AÑO DE CODIFICACIÓN
MADERAS ANDINAS	MA	N1 N2 N3	TORNO NÚMERO 1	TO	2014
PLÁSTICOS ORTEGA	PO	N4	INYECTORA NÚMERO 1	IN	2014

### EJEMPLO:

- **MA – N1 – TO1 – 2014**

**MA:** Maderas Andinas

**N1:** NAVE #1

**TO:** TORNO #1

**AÑO:** 2014

- **PO – N4 – IN1 – 2014**

**PO:** Plásticos Ortega

**N4:** NAVE #4

**IN:** INYECTORA #1

**AÑO:** 2014

A continuación se muestra la codificación de cada una de las máquinas pertenecientes al Grupo Industrial “ORTEGA”.

**Tabla 3. 22 Codificación de máquinas**

CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS		Elaborado por:		Aprobado por:		CÓDIGO
		Santiago Zárate		Gerente General		PMM
OR-DEN	PLANTA INDUSTRIAL	NAVE	MÁQUINA	CANTIDAD	MATERIA PRIMA	CÓDIGO
1	MADERAS ANDINAS	1	TORNOS	4	TRONCOS DE PINO	MA – N1 - TO
2	MADERAS ANDINAS	1	TROQUELADORAS	7	LAMINAS DE PINO	MA – N1 - TR
3	MADERAS ANDINAS	1	ZARANDAS	3	PALETAS	MA – N1 - ZR
4	MADERAS ANDINAS	1	SECADEROS	2	PALETAS	MA – N1 - SD
5	MADERAS ANDINAS	1	SIERRAS PREPARACIÓN	2	EUCALIPTO	MA – N1 - SP
6	MADERAS ANDINAS	1	MULTISIERRA	1	EUCALIPTO	MA – N1 - MS
7	MADERAS ANDINAS	1	SIERRAS PARA TABLILLAS	3	EUCALIPTO	MA – N1 - ST
8	MADERAS ANDINAS	1	FLEJADORAS	8	EUCALIPTO	MA – N1 - FL
9	MADERAS ANDINAS	1	SIERRAS DE CORTE	3	FLEJES DE EUCALIPTO	MA – N1 - SC
10	MADERAS ANDINAS	1	PULIDORES	3	PINCHODE EUCALIPTO	MA – N1 - PL
11	MADERAS ANDINAS	1	SACAPUNTAS	5	BAMBU – PINCHO EUCALIPTO	MA – N1 - SS
12	MADERAS	1	ENTORCHADO-	7	ALGODÓN	MA –

Continúa →

	ANDINAS		RAS ELGODÓN		(COTONETES)	N1 – EA
13	MADERAS ANDINAS	1	EXTRUSORA COTONETES	1	POLIPROPILENO	MA – N1 - EX
14	MADERAS ANDINAS	1	HORNO SECA-DO	1	COTONETES	MA – N1 – HS
15	MADERAS ANDINAS	2	EXTRUSORA VERTICAL	2	POLIPROPILENO	MA – N2 – EX
16	MADERAS ANDINAS	2	SELLADORA DE FONDOS	2	FUNDAS PLÁSTICAS	MA – N2 – SL
17	MADERAS ANDINAS	2	IMPRESORAS	2	FUNDAS PLÁSTICAS	MA – N2 – IM
18	MADERAS ANDINAS	2	MOLINO PARA RECICLAJE	1	FUNDAS PLÁSTICAS – POLIPROPILENO	MA – N2 – MR
19	MADERAS ANDINAS	2	GLUTINADORA	1	RECICLAJE FUNDAS PLASTICAS	MA – N2 –GT
20	MADERAS ANDINAS	3	EMPACADORA SORBETE FLEXIBLE	1	SORBETES	MA – N3– EF
21	MADERAS ANDINAS	3	DOBLADORA DE BOQUILLA	1	SORBETES	MA – N3-DB
22	MADERAS ANDINAS	3	EMPACADORA SORBETE RÍJIDO	1	SORBETES	MA – N3– ER
23	MADERAS ANDINAS	3	EXTRUSORA DOS COLORES	1	SORBETES	MA – N3 – EXS
24	MADERAS ANDINAS	3	EXTRUSORA MULTIPROPOSITO	1	POLIPROPILENO	MA – N3 – EX →

Continúa →

25	MADERAS ANDINAS	3	DOBLADORA VENDA GAZA	1	VENDA GAZA	MA – N3 – DV
26	MADERAS ANDINAS	3	CORTADORA DE VENDA WATA	1	VENDA WATA	MA – N3 – CW
27	MADERAS ANDINAS	3	SELLADORAS DE FUNDAS DE SUERO	5	CATÈTERES	MA – N3 – SF
28	PLASTICOS ORTEGA	4	INYECTORAS DE POLIPROPI-LENO	7	POLIPROPI-LENO	PO – N4 – IN
29	PLASTICOS ORTEGA	4	SOPLADORA DE POLIPROPI-LENO	1	POLIPROPI-LENO	PO – N4 – SO
30	PLASTICOS ORTEGA	4	TEJEDORA DE VENDA ELASTICA	5	HILO - RE-SORTE	PO – N4 – TJ
31	PLASTICOS ORTEGA	4	ENSAMBLADORA DE PINZAS	1	RESORTE – PINZA PLAS-TICA	PO – N4 – PZ
32	PLASTICOS ORTEGA	4	DOBLADORA DE RESORTE	1	ALAMBRE DE ACERO	PO – N4 - DA

### 3.3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

A continuación se muestran los procesos existentes en las Plantas de producción “Maderas Andinas” y “Plásticos Ortega” con su respectiva materia prima a utilizar:

## **MADERAS ANDINAS**

### **MATERIA PRIMA: PINO**

**Virutaje.**\_ Donde se realiza el laminado de los troncos de Pino para ser troquelados y obtener: paletas, baja lenguas, sito espátulas.

**Troquelado.**\_ Donde se troquelean las láminas de pino para obtener: paletas, baja lenguas, sito espátulas.

**Secado.**\_ Donde se deshidratan las paletas para después ser seleccionadas.

**Tamizado.**\_ Donde se seleccionan los productos a ser empacados de paletas, baja lenguas, sito espátula.

### **MATERIA PRIMA: EUCALIPTO**

**Corte de Preparación.**\_ Corte de cuartones hechos por una sierra circular para emparejar la superficie

**Corte de tablillas.**\_ Donde se cortan los tablonos rectificadas para obtener tablillas a medida.

**Flejado.**\_ Donde se realiza un Flejado cilíndrico de las tablillas u un Flejado cuadrado dependiendo el tipo de cuchilla.

**Corte a medida.**\_ Se cortan los flejes a medida dependiendo el tipo de producto 15 o 25 cm.

**Pulido.**\_ Pulido de los palos para pincho con parafina.

**Afilado.** Se da una forma puntiaguda a los palos para pincho.

**Empacado.**\_ Empacado de los productos listos

### **MATERIA PRIMA: ALGODÓN**

**Entorchado.**\_ Donde se realizan cotonetes en plástico y en madera.

**Empacado.**\_ Donde se realiza el empacado de algodón hidrófilo.

### **MATERIA PRIMA: POLIPROPILENO**

**Extruido.**\_ aquí se realizan fundas para basura industrial y hospitalaria.

**Impresión.**\_ Se imprime el logotipo de la marca en los productos a ser empacados.

### **PLÁSTICOS ORTEGA**

#### **MATERIA PRIMA: POLIPROPILENO**

**Inyectado.**\_ Se realiza inyectado para obtener, Espéculo vaginal, frascos, tapas, envases para muestras, pinzas para ropa y envases.

**Soplado.**\_ Se obtienen galones de varias capacidades.

#### **MÁTERIA PRIMA: HILOS NYLON Y ELÁSTICO**

**Tejido.**\_ se obtiene venda elástica y venda gaza

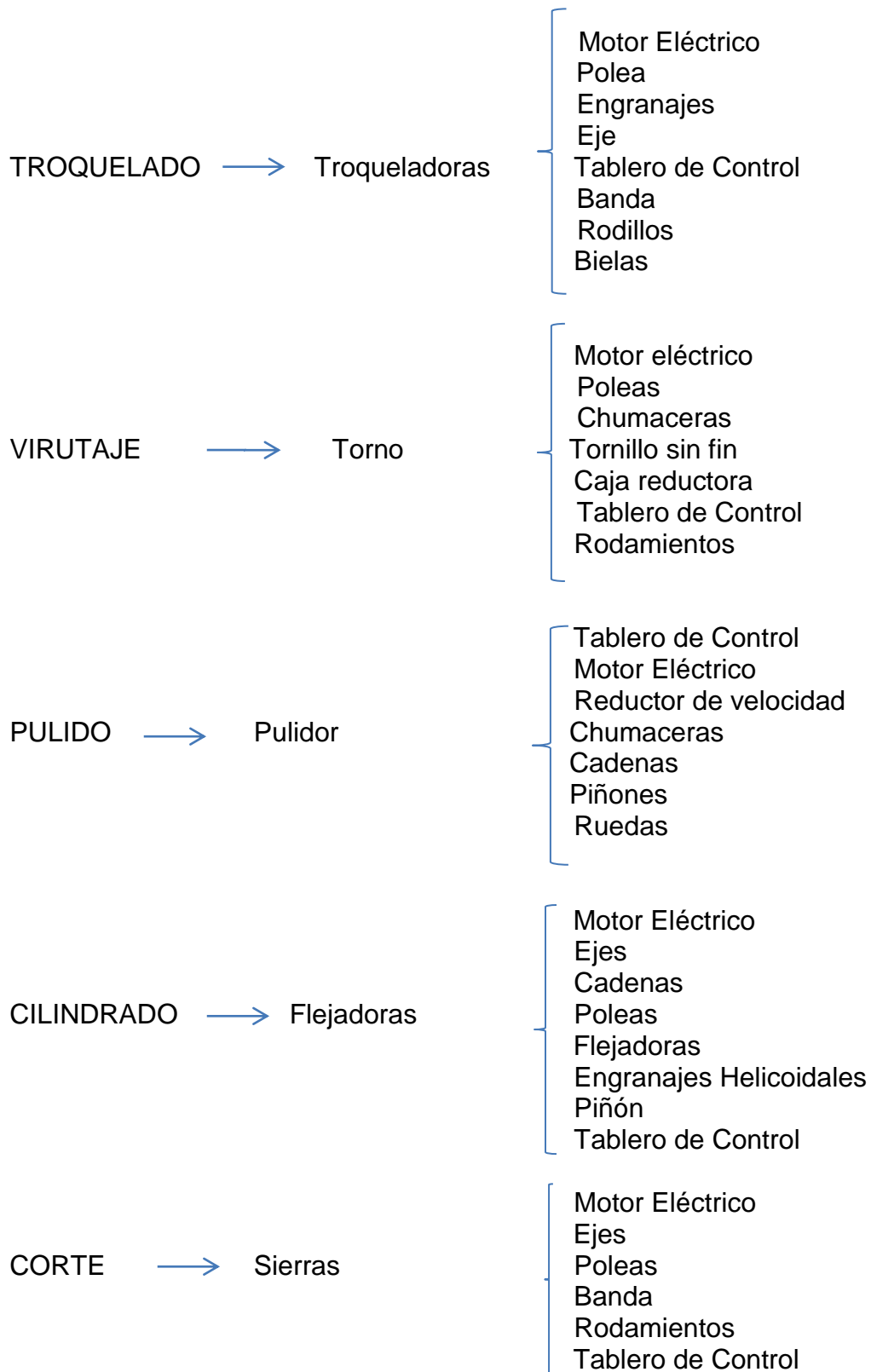
### **3.3.2 DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA SEGÚN LA SECCIÓN**

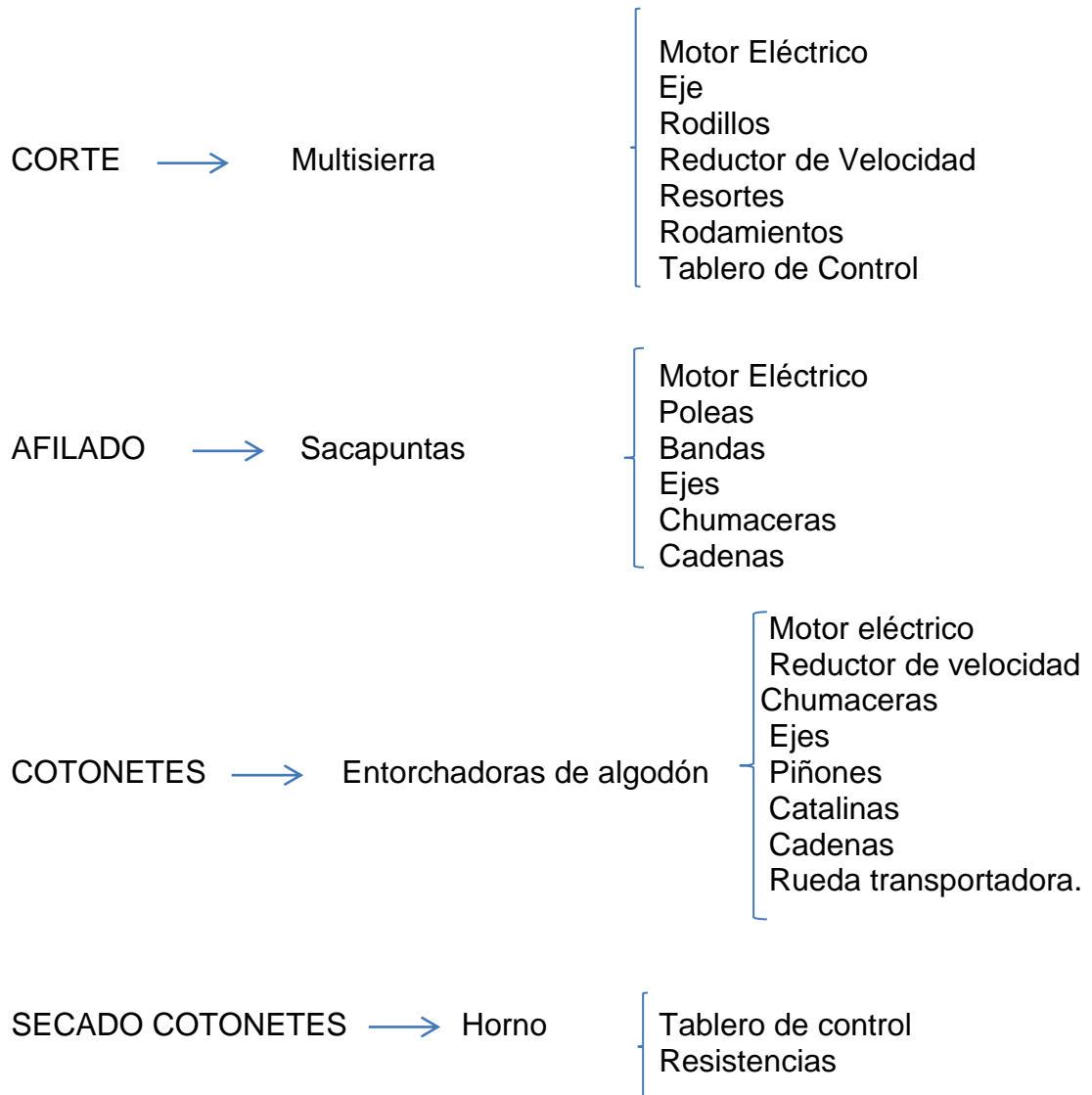
#### **NAVE #1 (PINO - EUCALIPTO Y COTONETES)**

TAMIZADO → Zaranda

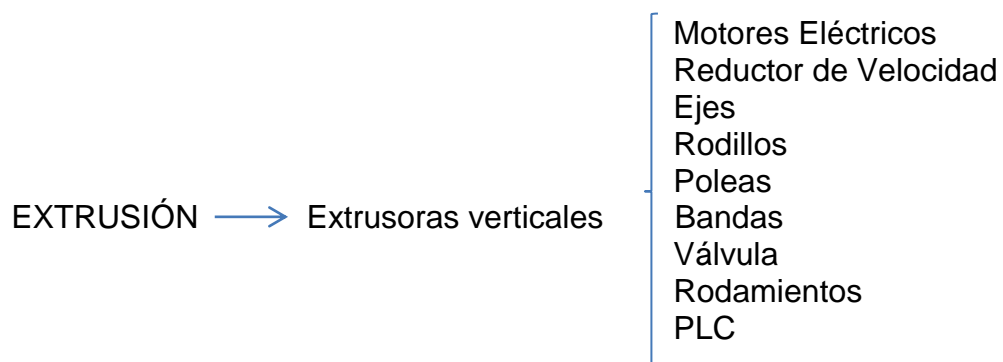
Motor Eléctrico  
Polea  
Excéntrica  
Biela  
Chumaceras  
Ejes  
Tablero de control

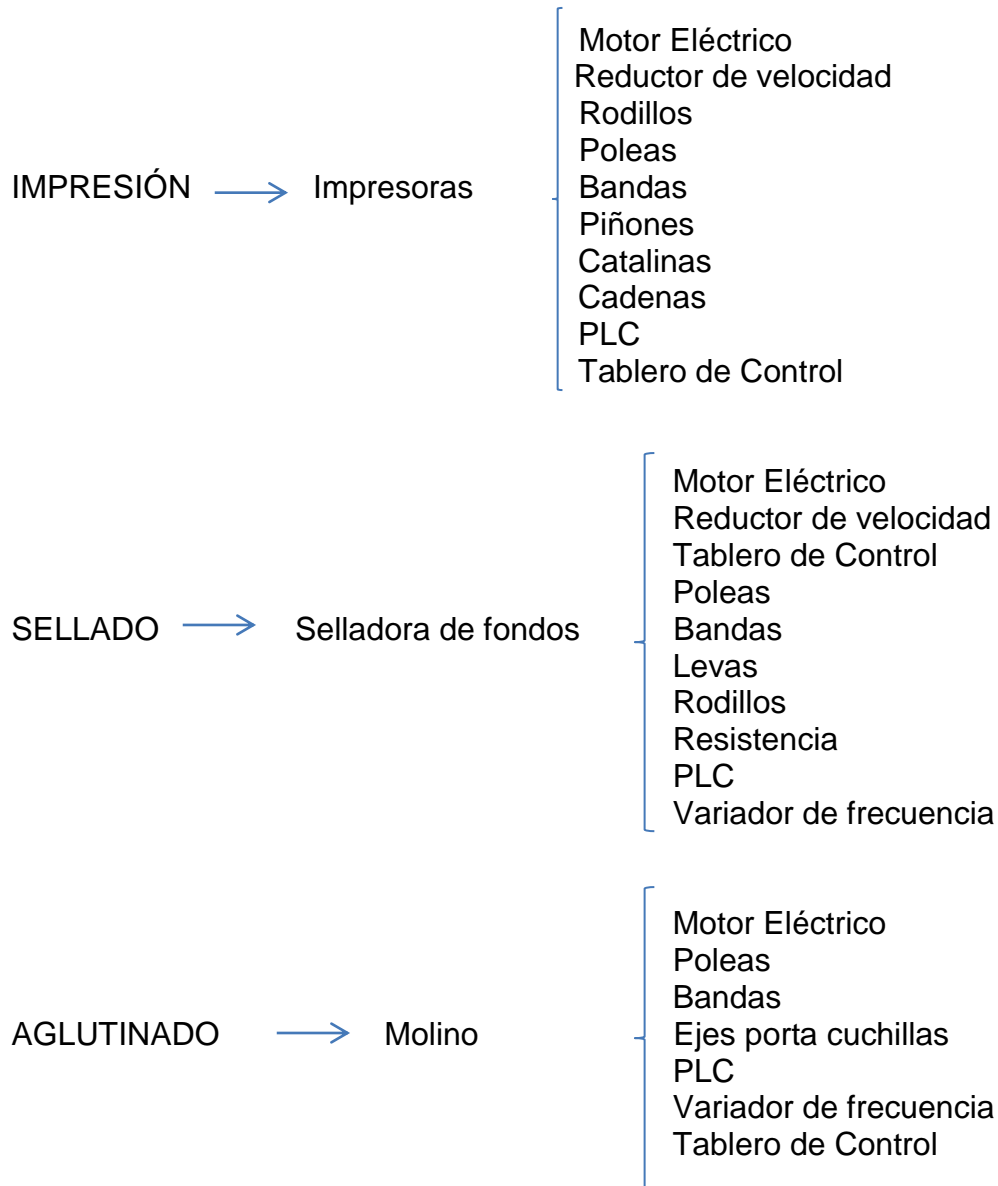




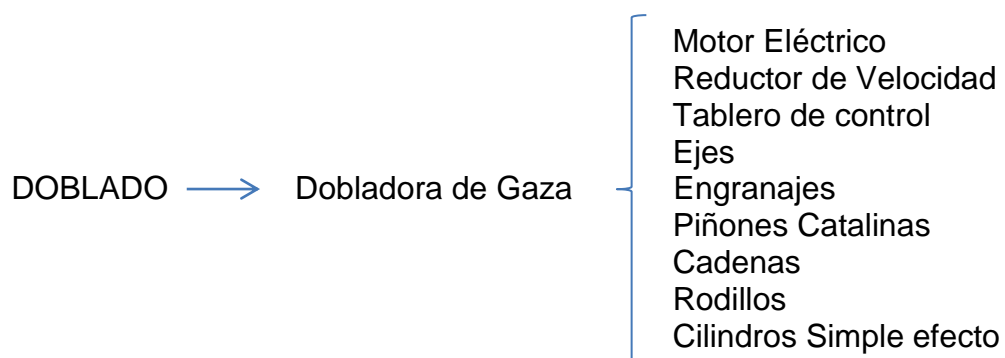


### MADERAS ANDINAS NAVE #2 (FUNDAS)





### MADERAS ANDINAS NAVE #3 (VENDA GAZA Y ALGODÓN)



CORTE → cortadora de Wata	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor Eléctrico</li> <li>Reductor de Velocidad</li> <li>Piñones</li> <li>Cadenas</li> <li>Ejes</li> <li>Rodillos</li> <li>Cilindros Doble efecto</li> </ul>
SELLADO → Micro selladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencias</li> <li>Pisador</li> <li>Eje</li> <li>Calentador alta frec.</li> <li>Cilindro Simple efecto.</li> </ul>
EXTRUSIÓN → Extrusoras Polipropileno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor Eléctrico</li> <li>Poleas</li> <li>Bandas</li> <li>Tornillo sin fin</li> <li>Resistencias</li> <li>Tablero de control</li> <li>PLC</li> <li>Variador de Frecuencia</li> <li>Rodamientos</li> <li>Recipiente</li> <li>Chiller</li> </ul>
DOBLADORA BOQUILLAS → Dobladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor Eléctrico</li> <li>Variador de Frecuencia</li> <li>PLC</li> <li>Engranajes</li> <li>Cadenas</li> <li>Resistencias</li> </ul>
EMPACADO → Empacadora Sorbetes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor Eléctrico</li> <li>Poleas</li> <li>Bandas</li> <li>Engranajes</li> <li>Rodillos</li> <li>Chumaceras</li> </ul>

### PLÁSTICOS ORTEGA NAVE #4

INYECCIÓN	→	Inyectoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Hidráulico</li> <li>Sistema de refrigeración de moldes</li> <li>Resistencias</li> <li>PLC</li> <li>Tornillo sin fin</li> <li>Rueda dentada</li> <li>Engranajes</li> </ul>
SOPLADO	→	Sopladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor Eléctrico</li> <li>Reductor de velocidad</li> <li>Poleas</li> <li>Bandas</li> <li>Resistencias</li> <li>Válvulas Neumáticas</li> <li>PLC</li> <li>Cilindros Doble efecto</li> <li>Sistema de refrigeración de moldes</li> </ul>
TEJIDO	→	Tejedoras venda elástica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor Eléctrico</li> <li>Poleas</li> <li>Bandas</li> <li>Bielas</li> <li>Ejes</li> <li>Rodamientos</li> <li>Excéntrica</li> </ul>

### 3.4 INVENTARIO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

Tabla 3. 23 Máquinas y equipos existentes en las plantas de producción

Código Planta	Descripción	Puesta en operación	Edad del equipo
MA - N1 – ZR1 - 2014	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	11/09/1999	15 años
MA - N1 – ZR2 - 2014	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	11/09/1999	15 años
MA - N1 – ZR3 - 2014	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	11/09/1999	15 años

Continúa →

<b>MA – N1- TR1 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1- TR2 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1- TR3 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1- TR4 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1- TR5 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1- TR6 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1- TR7 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – TO1 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – T2 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – TO3 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – TO4 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – SP1 - 2014</b>	Sierras de preparación de cuartones F/N	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – SP2 - 2014</b>	Sierra de preparación de cuartones F/N	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – MS - 2014</b>	Multisierra para tablilla REINGMA	05/02/2007	7 años
<b>MA – N1 – SC1 - 2014</b>	Sierra circular de corte F/N	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – SC2 - 2014</b>	Sierra circular de corte F/N	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – SC3 - 2014</b>	Sierra circular de corte F/N	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL1 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15 años

Continúa →

<b>MA – N1 – FL2 – 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL3 – 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL4 – 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL5 – 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL6 – 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL7 – 2014</b>	Flejadora para palo cuadrado CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – FL8 – 2014</b>	Flejadora para palo cuadrado CHIN FU	11/09/1999	15 años
<b>MA – N1 – SS1 – 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7 años
<b>MA – N1 – SS2 – 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7 años
<b>MA – N1 – SS3 – 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7 años
<b>MA – N1 – SS4 – 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7 años
<b>MA – N1 – SS5 – 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7 años
<b>MA – N1 – SD1 – 2014</b>	Deshidratadora de paletas CHIN CHANG	01 / 20/2000	14 años
<b>MA – N1 – SD2 – 2014</b>	Deshidratadora de paletas CHIN CHANG	01/20/2000	14 años
<b>MA – N1 – PL1 – 2014</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	01 / 20/2000	14 años
<b>MA – N1 – PL2 – 2014</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	01/20/2000	14 años
<b>MA – N1 – PL3 – 2014</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	01/20/2000	14 años
<b>MA – N1 – ST1 – 2014</b>	Sierra de corte de tablillas S M	07/10/2008	6 años

Continúa →

<b>MA – N1 – ST2 – 2014</b>	Sierra de corte de tablillas S M	07/10/2008	6 años
<b>MA – N1 – ST3 – 2014</b>	Sierra de corte de tablillas S M	07/10/2008	6 años
<b>MA – N2 – EX1 – 2014</b>	Extrusora para polipropileno	04/08/2010	4 años
<b>MA – N2 – EX2 – 2014</b>	Extrusora para polipropileno CHIN FU	05/06/1995	24 años
<b>MA – N2 – EXS – 2014</b>	Extrusora para polipropileno JIARUI	04/08/2010	4 años
<b>MA – N2 – IM1 – 2014</b>	Impresora para baja lenguas CHIN FU	07/10/2008	6 años
<b>MA – N2 – IM2 – 2014</b>	Impresora para baja lenguas CHIN FU	07/10/2008	6 años
<b>MA – N3 – DV – 2014</b>	Máquina dobladora y empacadora de gaza	04/04/2012	2 años
<b>MA – N3 – CW – 2014</b>	Cortadora de Wata CHIN FU	02/09/2013	1 año
<b>MA – N3 – SF1 – 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1 año
<b>MA – N3 – SF2 – 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1 año
<b>MA – N3 – SF3 – 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1 año
<b>MA – N3 – SF4 – 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1 año
<b>MA – N3 – SF5 – 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1 año
<b>MA – N3 – EX – 2014</b>	Extrusora para sorbetes dos colores SSHOUSEN	01/08/2014	0 años
<b>MA – N3 – ER – 2014</b>	Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN	01/08/2014	0 años
<b>MA – N3 – EF – 2014</b>	Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN	01/08/2014	0 años
<b>MA – N3 – DB – 2014</b>	Máquina dobladora de boquilla para sorbetes SSHOUSEN	01/08/2014	0 años

Continúa →



<b>PO – N4 – IN1 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – IN2 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – IN3 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – IN4 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – IN5 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – IN6 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – IN7 - 2014</b>	Máquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – SO1 - 2014</b>	Máquina de inyectado y soplado de polipropileno	02/06/2009	5 años
<b>PO – N4 – TJ1 - 2014</b>	Máquina tejedora de venda elástica RIUS	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – TJ2 - 2014</b>	Máquina tejedora de venda elástica RIUS	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – TJ3 - 2014</b>	Máquina tejedora de venda elástica RIUS	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – TJ4 - 2014</b>	Máquina tejedora de venda elástica RIUS	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – TJ5 - 2014</b>	Máquina tejedora de venda elástica RIUS	15/02/2011	3 años
<b>PO – N4 – DA - 2014</b>	Máquina dobladora de alambre de acero	06/05/2013	1 año
<b>PO – N4 – PZ - 2014</b>	Máquina ensambladora de pinzas para ropa	06/05/2013	1 año

La siguiente gráfica relaciona la cantidad de máquinas vs el número de años de vida útil que poseen hasta la fecha.

Este es un claro indicador de la situación actual de la planta de producción, del estado de la maquinaria y de los sectores a priorizar. (Azul. Años, Rojo: Numero de máquinas).

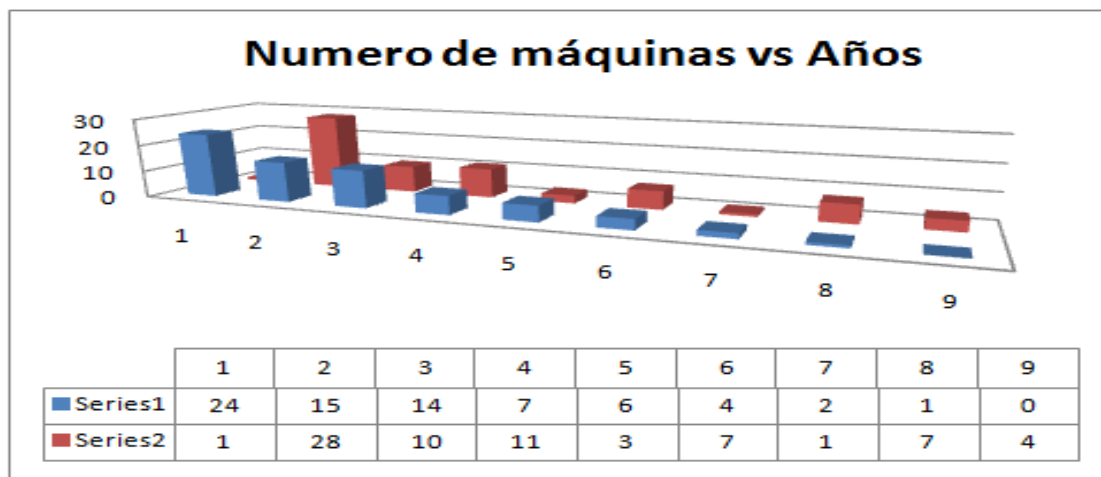


Figura 3. 13 Número de Máquinas vs Periodos de Años.

### 3.5 ESTADO ACTUAL DE OPERACIÓN DE LAS MÁQUINAS

#### 3.5.1 INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LAS MÁQUINAS

En el análisis de la situación actual de las máquinas a Septiembre del 2014, se procedió a evaluarlas en base a criterios superficiales que no requieren de un diagnóstico técnico especializado, por lo que se ha planteado la siguiente tabla con las ponderaciones de las condiciones externas dadas por inspección.

La escala para la ponderación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 3. 24 Escala de ponderación

Malo	0-3
Regular	4-6
Bueno	7-9
Excelente	10

Para una descripción más detallada de las condiciones de las máquinas, se recomienda revisar el ítem “Medición de los parámetros de las máquinas”, donde se evalúan los sistemas, subsistemas y elementos que conforman cada una de las máquinas.

**Tabla 3. 25 Ponderación de condiciones externas dadas por inspección**

MÁQUINA	Defectos superficiales	Señalización Órganos de accionamiento	Ajuste en las tapas de revisión	Sujeción de la carcasa	Sistema Eléctrico	Sistema Hidráulico/Neumático	Promedio	Puntuación
Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	7	6	5	6	6	N/A	6	Regular
Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	6	6	6	7	6	N/A	6,20	Regular
Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	6	5	7	6	5	N/A	5,80	Regular
Troqueladora CHIN YUNG	7	6	6	6	7	N/A	6,40	Regular
Troqueladora CHIN YUNG	5	6	7	6	6	N/A	6	Regular
Troqueladora CHIN YUNG	7	6	6	7	7	N/A	6,60	Regular
Troqueladora CHIN YUNG	7	6	7	6	7	N/A	6,60	Regular
Troqueladora CHIN YUNG	6	7	6	7	7	N/A	6	Bueno
Troqueladora CHIN YUNG	7	6	6	6	7	N/A	6,40	Bueno
Troqueladora CHIN YUNG	5	6	5	7	6	N/A	5,80	Regular
Torno de laminado de Pino CHIN FU	5	4	5	6	6	N/A	5,20	Regular
Torno de laminado de Pino CHIN FU	5	4	7	7	6	N/A	5,80	Regular

Continúa →

<b>Torno de laminado de Pino CHIN FU</b>	5	4	6	6	7	N/A	5,60	Regular
<b>Torno de laminado de Pino CHIN FU</b>	5	4	6	6	8	N/A	5,80	Regular
<b>Sierras de preparación de cuartones F/N</b>	8	7	NA	6	7	NA	7,00	Bueno
<b>Sierra de preparación de cuartones</b>	6	6	5	6	2	N/A	5,00	Regular
<b>Multisierra para tablilla REINGMA</b>	8	8	7	7	7	N/A	7,40	Bueno
<b>Multisierra para tablilla COSMEC</b>	7	1	2	8	1	N/A	3,80	Malo
<b>Sierra circular para tablillas/N</b>	7	5	N/A	N/A	8	N/A	6,66	Bueno
<b>Sierra circular para tablillas F/N</b>	7	5	8	7	6	N/A	6,60	Bueno
<b>Sierra circular para tablillas F/N</b>	7	6	6	7	7	N/A	6,60	Bueno
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	7	7	6	6	5	N/A	6,2	Regular
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	6	7	5	7	6	N/A	6,6	Bueno
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	5	5	7	6	8	N/A	6	Regular
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	7	6	6	7	7	N/A	6,60	Bueno
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	7	7	7	7	7	N/A	7	Bueno
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	5	7	5	5	7	N/A	5,8	Regular
<b>Flejadora para palo cuadrado CHIN FU</b>	8	6	8	6	5	N/A	6,6	Bueno
<b>Sierra circular pequeña de corte CHIN CHANG</b>	7	5	8	7	7	N/A	6,8	Bueno

Continúa →

<b>Sierra circular pequeña de corte CHIN CHANG</b>	7	6	6	6	6	N/A	6,20	Regular
<b>Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU</b>	9	8	6	6	6	N/A	7	Bueno
<b>Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN</b>	9	9	7	6	7	N/A	7,60	Bueno
<b>Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU</b>	6	6	6	7	7	N/A	6,40	Regular
<b>Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU</b>	6	6	7	7	7	N/A	6,60	Bueno
<b>Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU</b>	7	6	8	8	7	N/A	7,2	Bueno
<b>Sacapuntas para palo de 15 cm CHIN FU</b>	7	7	6	6	7	N/A	6,60	Bueno
<b>Sacapuntas para palo de 15 cm CHIN FU</b>	7	7	7	7	7	N/A	7	Bueno
<b>Sacapuntas para palillo 5 cm CHIN FU</b>	6	7	7	7	6	N/A	6,60	Bueno
<b>Sacapuntas para palillo 5 cm CHIN FU</b>	7	6	6	6	6	N/A	6,20	Regular
<b>Extrusora de polipropileno CHIN FU</b>	6	7	6	7	5	N/A	6,20	Regular
<b>Deshidratadora de paletas CHIN CHANG</b>	7	6	6	7	6	N/A	6,40	Regular
<b>Deshidratadora de paletas CHIN CHANG</b>	7	7	8	8	8	N/A	7,6	Bueno
<b>Pulidores de flejes</b>	6	7	7	6	6	N/A	6,20	Regular
<b>Pulidores de flejes</b>	6	7	7	7	5	NA	6,40	NA
<b>Pulidores de flejes</b>	6	7	6	7	7	N/A	6,60	Bueno

Continúa →

<b>Troqueladora manual SM</b>	7	7	6	7	6	N/A	6,60	Bueno
<b>Troqueladora manual SM</b>	7	7	7	6	6	N/A	6,60	Bueno
<b>Troqueladora manual SM</b>	6	6	6	6	N/A	N/A	6	Regular
<b>Cámara de secado</b>	7	7	7	7	7	N/A	7	Bueno
<b>Cámara de secado</b>	7	7	7	7	7	N/A	7,00	Bueno
<b>Cámara de secado</b>	7	7	7	7	7	N/A	7,00	Bueno
<b>Extrusora para poli-propileno JIARUI</b>	7	6	7	7	7	N/A	6,80	Bueno
<b>Máquina para hacer catéteres JIARUI</b>	7	7	7	7	6	6	6,60	Bueno
<b>Máquina dobladora y empacadora de gaza</b>	6	7	7	7	7	N/A	6,80	Bueno
<b>Impresora para baja lenguas CHIN FU</b>	7	7	7	7	7	N/A	7	Bueno
<b>Sierra Circular S M</b>	7	6	7	7	6	N/A	6,60	Bueno
<b>Empacadora de cotonetes FALU</b>	7	6	7	7	7	N/A	6,80	Bueno
<b>Cortadora y empacadora de algodón CHIN FU</b>	6	5	5	6	6	N/A	5,60	Regular
<b>Cortadora de Wata CHIN FU</b>	7	7	NA	7	NA	7	7	Bueno
<b>Máquina para fundas de suero CHIN FU</b>	6	6	5	6	6	8	6,16	Regular
<b>Máquina para fundas de suero CHIN FU</b>	6	7	7	7	7	8	6,80	Bueno
<b>Máquina para fundas de suero CHIN FU</b>	7	7	6	6	7	7	6,66	Bueno
<b>Máquina para fundas de suero CHIN FU</b>	7	7	6	6	7	7	6,66	Bueno
<b>Máquina para fundas de suero CHIN FU</b>	6	6	6	7	7	7	6,50	Bueno

Continúa →

<b>Rebobinadora y cortadora de rollos de gaza RAMFE</b>	6	6	5	7	7	7	6,33	Regular
<b>Rebobinadora y empacadora de rollos de gaza</b>	7	6	6	6	6	N/A	6,20	Bueno
<b>Extrusora para sorbetes dos colores SSHOUSEN</b>	9	9	9	9	10	N/A	9	Bueno
<b>Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN</b>	8	9	8	9	9	N/A	8,6	Bueno
<b>Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN</b>	8	9	8	9	9	N/A	8,6	Bueno
<b>Máquina para hacer la punta flexible de sorbetes SSHOUSEN</b>	10	9	9	9	10	N/A	9,4	Bueno

Continúa →

### 3.6 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL PERSONAL GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

#### 3.6.1 PERSONAL ADMINISTRATIVO – TÉCNICO

Santiago Zárate Fiallos – Jefe del Departamento de Mantenimiento

#### EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA RELEVANTES PARA EL CARGO

- Egresado de Ingeniería Mecánica en la Escuela Politécnica del Ejército.
- Prácticas pre profesionales en METROCAR área de mantenimiento vehicular 3meses.
- Prácticas pre profesionales en KIA ASIAUTO 2 meses

- Encargado del Departamento de Producción Y Mantenimiento en PICK UP COVERS 1 año.

**Funciones:**

- Encargado del control del Plan integral de Mantenimiento para las máquinas y Equipos del Grupo Industrial Ortega.
- Manejar Bitácoras de mantenimiento.
- Realizar el plan anual de mantenimiento preventivo.
- Elaborar una lista anual de materiales básicos para el mantenimiento.
- Manejo del software para control de Mantenimiento Preventivo - Correctivo.
- Manejo de Kárdex de bodega.

**Perfil para el cargo:**

- Grandes dotes de Líder
- Buena capacidad de comunicación verbal y escrita.
- Capacidad de trabajar en equipo.
- Disponibilidad de tiempo.
- Capacidad para resolver problemas.
- Lógico, metódico y ordenado.

**Valoración:**

- El análisis realizado del perfil deseado para el cargo, experiencia laboral y educación del Jefe de Departamento de Mantenimiento, se concluye que el Sr. Santiago Zárate es idóneo para el cargo que ocupa ya que tiene los conocimientos para esta área y dentro del proyecto en desarrollo.



### **3.6.2 PERSONAL OPERATIVO**

Mario Tipán – Mecánico MADERAS ANDINAS

Sergio Mullo – Matricero Servicio Externo

Hugo Guayanay – Mecánico PLÁSTICOS ORTEGA

#### **Funciones:**

- Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo.
- Encargados de realizar acciones de Mantenimiento preventivo y Correctivo.
- Seguimiento y registro de actividades en las bitácoras de mantenimiento.
- Apoyo en las instalaciones con modificaciones en nuevas máquinas y equipos.
- Asistencia Técnica a personal de trabajadores de la planta.
- Solventar las novedades de funcionamiento de las máquinas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de moldes para inyección.

#### **Perfil para el cargo:**

- Conocimiento en áreas de Electromecánica, Soldadura y Máquinas Herramientas.
- Probada experiencia en el campo del mantenimiento, (mínimo 5 años).
- Buena capacidad de respuesta para trabajo bajo presión.
- Altamente responsable en el cumplimiento de sus funciones.
- Comprometido con las tareas encomendadas.
- Gran capacidad para trabajar en equipo.
- Excelentes valores éticos y morales.

**Valoración:**

En el análisis realizado del perfil para el cargo, experiencia laboral y educación del personal de mecánicos, se concluye que el Señor Mario Tipán es idóneo para el trabajo que ocupa, debido a sus más de 7 años en el área de mantenimiento industrial y a su amplio conocimiento de las máquinas disponibles.

Como observación del análisis de conocimientos técnicos que se necesita en el mantenimiento, el Sr. Hugo Guayanay no tiene una instrucción superior dentro de un área técnica y todos los conocimientos que ha adquirido en estos últimos 7 años han sido netamente empíricos.

**3.6.3 PERSONAL DE APOYO**

Germán Pozo – Encargado del área de Tornos para Pino.

Miguel Montalván – Encargado de Sierras de preparación.

Roben Guayanay – Encargado del área de gaza lista.

Mario Tipán– Encargado de adquisición de repuestos y materiales.

Hugo Guayanay – Encargado del área de inyectoras y sopladora.

Sergio Mullo – Encargado de mantenimiento de moldes para inyección.

**Funciones:**

- Comunicar cualquier novedad al jefe de mantenimiento
- Afilado de cuchillas para los 4 tornos de virutaje de pino.
- Afilado de fresas para Flejadoras.
- Afilado de discos de sierra para corte y preparación de tablones.
- Afilado de troqueles para Troqueladoras de pino.
- Mantenimiento y reparación de moldes para inyección.
- Adquisición de repuestos, insumos y materiales.

**Perfil para el cargo:**

- Gran capacidad para trabajar en equipo.
- Excelentes valores éticos y morales.
- Ser ordenado.

**3.6.4 ANÁLISIS F.O.D.A**

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuos, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

El análisis FODA permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (personas, empresa u organización, etc.) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

A continuación se realiza un análisis a través de dicha herramienta, la cual nos ayudara con el proceso de toma de decisiones dentro del Grupo Industrial "ORTEGA"

<p><b>MATRIZ FODA DE- PARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p><b>FORTALEZAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capital</li> <li>- Espacio Físico</li> <li>- Personal con conocimiento de Mantenimiento</li> <li>- Máquinas y herramientas para mantenimiento.</li> <li>- Tecnología</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No cuenta con un departamento de mantenimiento.</li> <li>- No tiene un plan de mantenimiento.</li> <li>- No posee fichas técnicas, tarjetas de mantenimiento ni seguimiento de fallas.</li> <li>- Hay ausencia de supervisores o encargados de mantenimiento.</li> <li>- No cuenta con los mecánicos suficientes en el área de mantenimiento.</li> <li>- No cuenta con una bodega para stock de repuestos.</li> </ul>
<p><b>OPORTUNIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Contratar Personal capacitado en área técnica.</b></li> <li>- <b>Diseñar formatos de recolección de datos.</b></li> <li>- <b>Contactar fabricantes para manuales y fichas técnicas de máquinas.</b></li> <li>- <b>Llevar registro de fallas.</b></li> <li>- <b>Eliminar la externalización.</b></li> </ul>	<p><b>FO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechar el capital contratando el personal capacitado necesario.</li> <li>- Organizar capacitaciones sobre mantenimiento de máquinas y seguridad y salud ocupacional.</li> <li>- Capacitar al personal sobre nuevas tecnologías y procesos.</li> </ul>	<p><b>DO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar formatos para registrar las fallas y contactar fabricantes para obtener los manuales y fichas técnicas de máquinas y equipos.</li> <li>- Diseñar formatos de órdenes de trabajo y de materiales a intervenir en el mantenimiento preventivo o correctivo para tener un mejor manejo de la bitácora.</li> <li>- Contratar el personal capacitado para diseñar un plan integral de mantenimiento en las plantas industriales del Grupo Ortega.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Proporcionar cursos de capacitación al personal de mantenimiento y apoyo</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar al personal de obreros sobre mantenimientos rutinarios.</li> </ul>
<p><b>AMENAZAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Peligro de perder la imagen de la empresa.</b></li> <li>- <b>Pérdida de clientes.</b></li> </ul>	<p><b>FA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar su capital, tecnología y personal para optimizar su gestión de mantenimiento y tener como resultado una buena imagen a nivel industrial para así atraer nuevos clientes.</li> </ul>	<p><b>DA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener los registros de datos y personal necesario para realizar un plan de mantenimiento y mejorar la gestión para ser la empresa número 1 a nivel nacional.</li> <li>- Crear un Departamento de Mantenimiento con amplios conocimientos técnicos.</li> </ul>

Figura 3. 14 Diagrama F.O.D.A

### 3.7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO

El análisis de la situación actual de mantenimiento se lo hizo con referencia a la auditoría de gestión realizada anteriormente, con la cual se puede verificar y comprobar dichos datos y valores obtenidos.

A continuación se muestra la gráfica e interpretación correspondiente al área de mantenimiento.

Tabla 3. 26 Puntos analizados

1	Puntos analizados con graves deficiencias	26%
2	Puntos analizados con deficiencias importantes	36%
3	Puntos analizados susceptibles de mejora	14%
4	Puntos analizados con resultado excelente	23%

Fuente: (García Santiago, 2008)

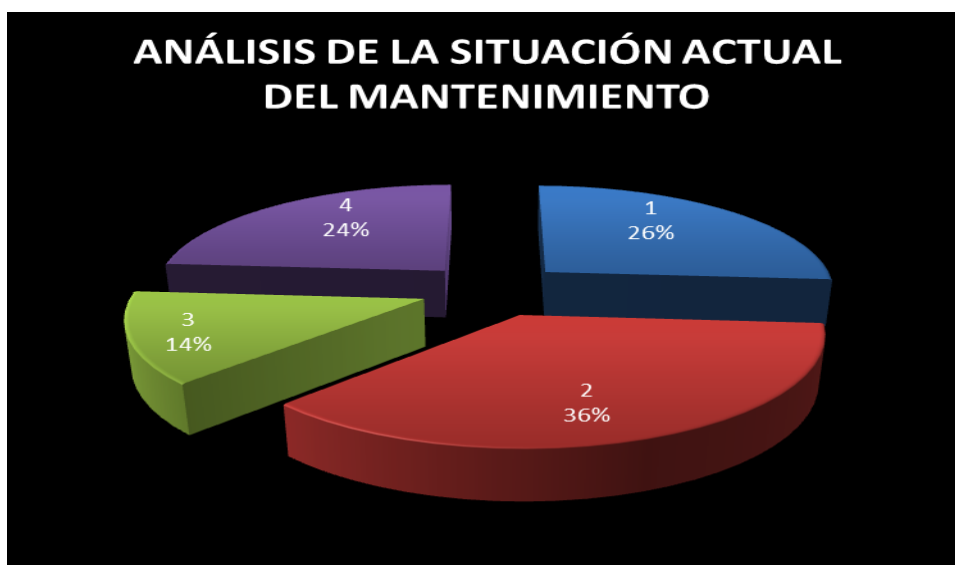


Figura 3. 15 Situación actual del mantenimiento

Como se puede observar la mayor parte está representada por los puntos con deficiencias importantes (Puntos a evaluar auditoría de gestión), en los cuales hay que enfocarnos y dar solución; con la implementación del plan de mantenimiento se debe reducir dichos puntos en un análisis posterior.

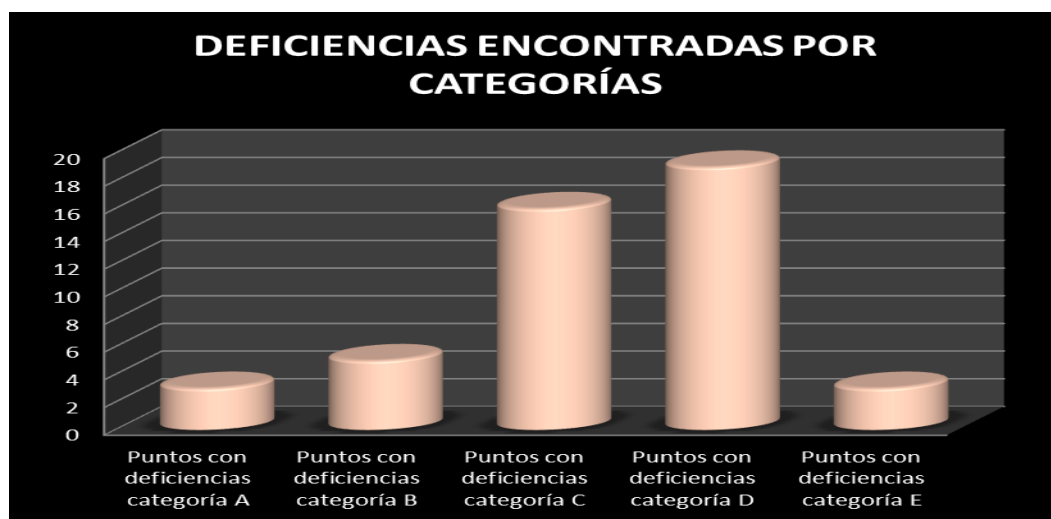


Figura 3. 16 Deficiencias encontradas por categorías

Así mismo podemos darnos cuenta en el gráfico que las mayores deficiencias se dan en la categoría D, la cual hace referencia a las afecciones en el programa de producción

### 3.7.1 VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS EXISTENTES

Se refiere a la documentación que posee el Departamento de Mantenimiento al momento; para lo cual se propone una lista de documentos a cumplir, que servirán como base en la elaboración de documentos para el control del mantenimiento.

Tabla 3. 27 Verificación de documentos existentes

DESCRIPCIÓN	BITÁCORA – LIBRO DE VIDA						
	Ficha de Máquina	Tarjeta de Mantenimiento	Accesorios	Repuestos	Funcionamiento	Daños	Verificación Parámetros
Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	X	X	X	X	✓	✓	X
Zaranda tamizadora de residuos	X	X	X	X	✓	✓	X

Continúa →

<b>CHIN FU</b>							
<b>Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU</b>	X	X	X	X	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Torno de laminado de Pino CHIN FU</b>	X	X	✓	✓	✓	X	X
<b>Torno de laminado de Pino CHIN FU</b>	X	X	✓	✓	✓	X	X
<b>Torno de laminado de Pino CHIN FU</b>	X	X	✓	✓	✓	X	X
<b>Torno de laminado de Pino CHIN FU</b>	X	X	✓	✓	✓	X	X
<b>Sierras de preparación de cuarto- nes F/N</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Sierra de preparación de cuarto- nes F/N</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Multisierra para tablilla REINGMA</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Multisierra para tablilla COSMEC</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Sierra circular para tablillas/N</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Sierra circular para tablillas F/N</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Sierra circular para tablillas F/N</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X
<b>Flejadora para palo redondo CHIN FU</b>	X	X	✓	✓	✓	✓	X

Continúa →



Flejadora para palo redondo CHIN FU	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Flejadora para palo redondo CHIN FU	X	X	✓	✓	✓	X	X
Flejadora para palo redondo CHIN FU	X	X	✓	✓	✓	X	X
Flejadora para palo redondo CHIN FU	X	X	✓	✓	X	X	X
Flejadora para palo cuadrado CHIN FU	X	X	✓	✓	X	X	X
Sierra circular pequeña de corte CHIN CHANG	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Sierra circular pequeña de corte CHIN CHANG	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palo de 15 cm CHIN FU	X	X	X	✓	X	✓	X
Sacapuntas para palo de 15 cm CHIN FU	X	X	X	✓	X	X	X
Sacapuntas para palillo 5 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Sacapuntas para palillo 5 cm CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Extrusora de polipropileno CHIN FU	X	X	✓	X	✓	X	X
Deshidratadora de paletas CHIN	X	X	X	X	✓	X	X
Deshidratadora de paletas CHIN CHANG	X	X	X	X	✓	X	X
Pulidores de flejes y paletas F/N	X	X	X	✓	✓	✓	X
Pulidores de flejes y paletas F/N	X	X	X	✓	✓	✓	X
Pulidores de flejes y paletas F/N	X	X	X	✓	✓	✓	X

Continúa →

Troqueladora manual S M	X	X	✓	X	X	✓	X
Troqueladora manual S M	X	X	✓	X	X	✓	X
Troqueladora manual SM	X	X	✓	X	X	✓	X
Cámara de secado	X	X	X	X	✓	✓	X
Cámara de secado	X	X	X	X	✓	✓	X
Cámara de secado	X	X	X	X	✓	✓	X
Extrusora para polipropileno JIARUI	X	X	✓	✓	X	✓	X
Máquina para hacer catéteres JIARUI	X	X	✓	✓	X	✓	X
Máquina dobladora y empacadora de gaza	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Impresora para baja lenguas CHIN FU	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Sierra Circular S M	X	X	X	✓	✓	X	X
Empacadora de cotonetes FALU	X	X	X	✓	X	✓	X
Cortadora y empacadora de algo- dón CHIN FU	X	X	X	✓	✓	✓	X
Cortadora de Wata CHIN FU	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Máquina para fundas de suero CHIN FU	X	X	✓	✓	X	✓	X
Máquina para fundas de suero CHIN FU	X	X	✓	✓	X	✓	X
Máquina para fundas de suero CHIN FU	X	X	✓	✓	X	✓	X
Máquina para fundas de suero CHIN FU	X	X	✓	✓	X	✓	X
Máquina para fundas de suero CHIN FU	X	X	✓	✓	X	✓	X
Rebobinadora y cortadora de rollos de gaza RAMFE	X	X	✓	✓	✓	✓	X
Rebobinadora y empacadora de rollos de gaza	X	X	✓	✓	✓	✓	✓
Extrusora para sorbetes dos colo- res SSHOUSEN	X	X	✓	✓	X	✓	✓

Continúa →

<b>Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN</b>	X	X	✓	✓	X	✓	✓
<b>Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN</b>	X	X	✓	✓	X	✓	✓
<b>Máquina para hacer la punta fle- xible de sorbetes SSSHOUSEN</b>	X	X	✓	✓	X	✓	✓

A continuación se muestra en diagramas de pastel los porcentajes de la verificación de los documentos con los que cuenta el Grupo Industrial "ORTEGA"

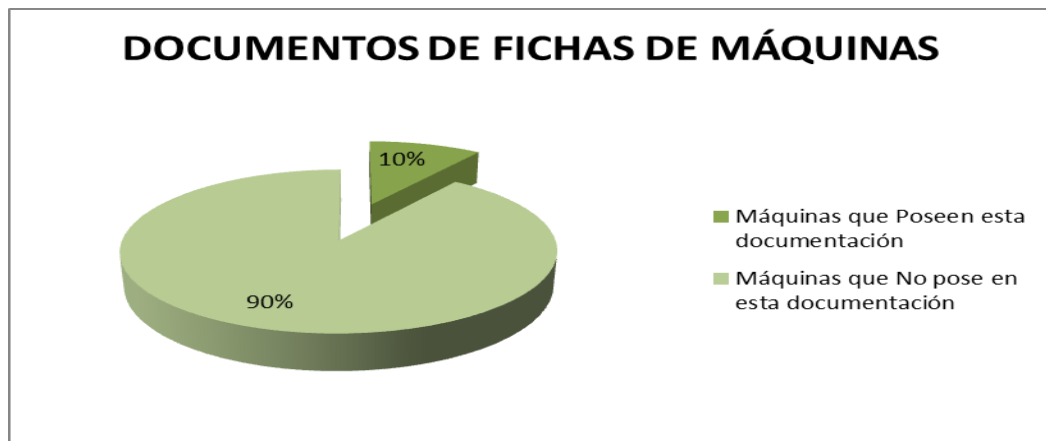


Figura 3. 17 Diagrama Fichas de máquinas

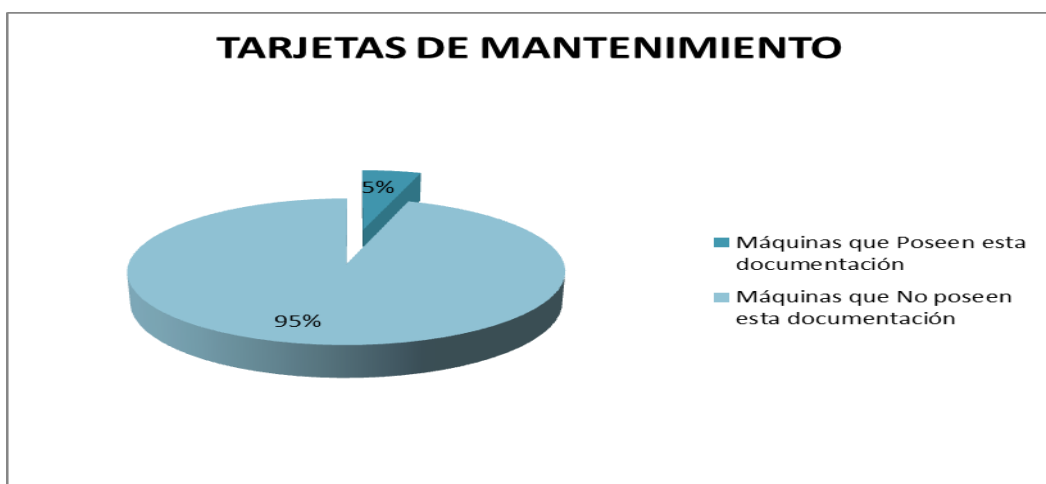


Figura 3. 18 Diagrama Tarjetas de mantenimiento

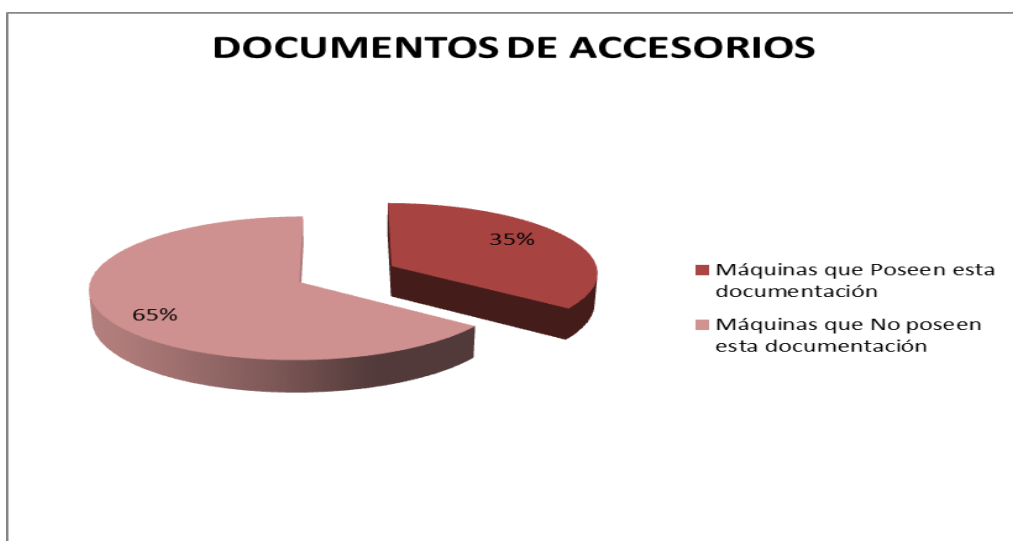


Figura 3. 19 Diagrama Tarjetas de mantenimiento

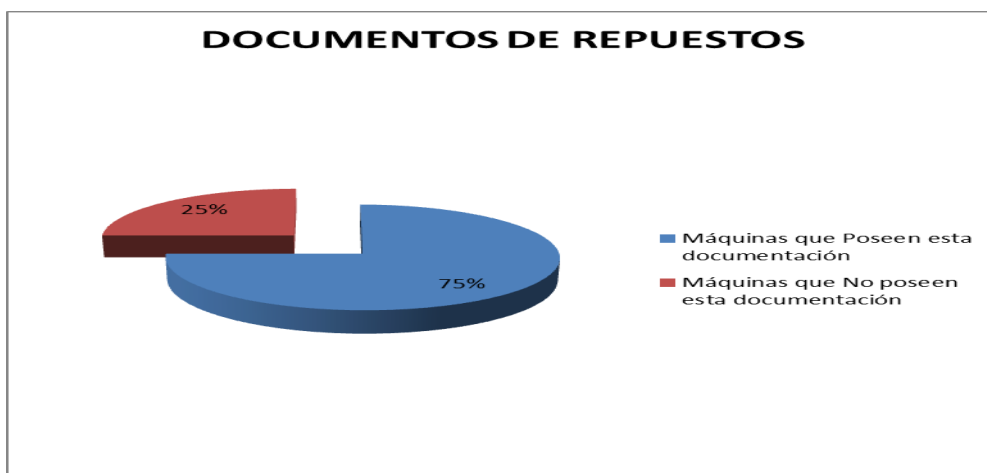


Figura 3. 20 Diagrama documentos de repuestos

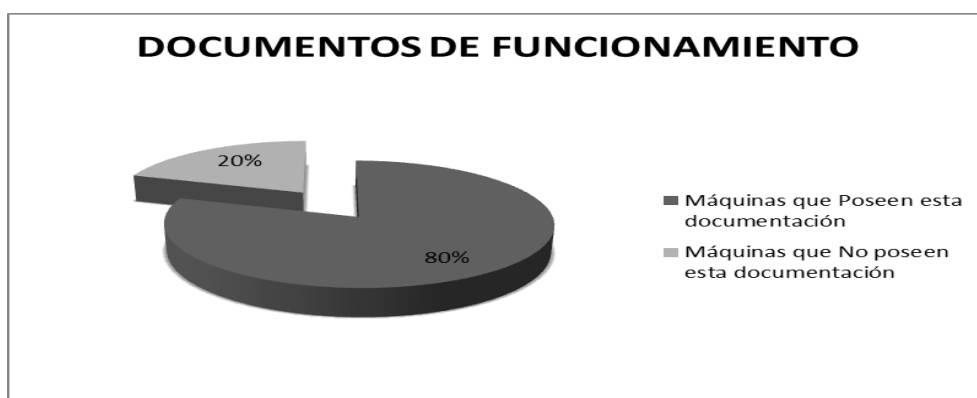


Figura 3. 21 Diagrama documentos de funcionamiento

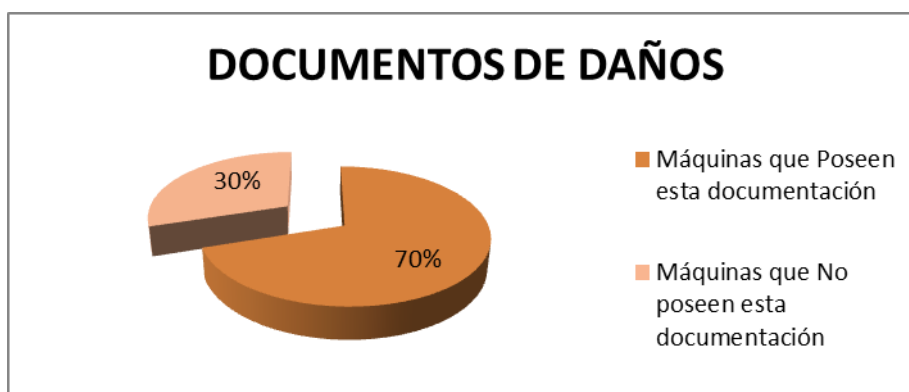


Figura 3. 22 Diagrama documentos de Daños

### 3.8 MEDICIÓN DE LOS PARAMETROS DE MÁQUINAS GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

A continuación se muestra una tabla resumen de los parámetros tomados en el grupo industrial “ORTEGA”

Tabla 3. 28 Resumen de parámetros de máquinas

Código Planta	Descripción	Parámetros	Valor
MA - N1 – ZR	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	Peso	300 Kg
		Alto	1 m
		Ancho	0.80 m
		Largo	2.20 m
		Capacidad	1000 Unidades
		Potencia	1 Hp
		Velocidad	140 rpm
		Voltaje	220 – 380 V
		Ciclos	50 – 60 Hz
		Amperaje	6 A
MA – N1- EA	Entorchadoras De algodón	Peso	400 Kg
		Alto	1.40 m
		Ancho	0.80 m
		Largo	1.40 m

Continúa →

		Capacidad	300 pes/min
		Potencia	1.1 Kw
		Velocidad	1400 rpm
		Voltaje	380 V
		Ciclos	50 Hz
		Amperaje	2.7 A
<b>MA – N1- TR</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	Peso	2000 Kg
		Alto	1.25 m
		Ancho	1.50 m
		Largo	1.60 m
		Capacidad	4 Tablillas
		Potencia	3 Hp
		Diámetro de Disco	305 mm
		Voltaje	220 V
		Ciclos	50 - 60 Hz
		Amperaje	127.8 A
<b>MA – N1 – TO</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	Peso	800 Kg
		Alto	1.50 m
		Ancho	2 m
		Largo	1.10 m
		Capacidad	3 rollos/min
		Potencia	10 Hp
		Velocidad	950 – 1150 rpm
		Voltaje	220 – 380V
		Ciclos	50 – 60 Hz
		Motor	3 fases
<b>MA – N1 – SP</b>	Sierras de preparación de cuarto- nes F/N	Peso	150 Kg
		Alto	1 m
		Ancho	1.20 m
		Largo	1.20 m
		Capacidad	15 Tablo- nes/min
		Potencia	7.5 Hp
		Velocidad	1720 – 1900

Continúa →

			rpm
		Voltaje	220V
		Ciclos	60 Hz
		Disco de corte	16 dientes
<b>MA – N1 – MR</b>	Molino reciclador	Peso	380 Kg
		Alto	1.50 m
		Ancho	0.80 m
		Largo	0.60 m
		Capacidad	100 Kg
		Potencia	2 Hp
		Velocidad	1720 rpm
		Voltaje	380 V
		Ciclos	50 Hz
		Amperaje	7 A
<b>MA – N1 – MS</b>	Multisierra para tablilla REINGMA	Peso	320 Kg
		Alto	1.20 m
		Ancho	1.80 m
		Largo	1.60 m
		Capacidad	15 Tablo- nes/min
		Potencia	8 Hp
		Velocidad	1720 rpm
		Voltaje	220V
		Ciclos	60 Hz
<b>MA – N1 – SC</b>	Sierra circular de corte F/N	Peso	250 Kg
		Alto	1.30 m
		Ancho	1.50 m
		Largo	1.25 m
		Capacidad	15 Tablo- nes/min
		Potencia	7.5 Hp
		Velocidad	1720 – 1900 rpm
		Voltaje	220 – 380 V

Continúa →

		Ciclos	60 Hz
		Disco de corte	16 dientes
<b>MA – N1 – FL</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	Peso	300 Kg
		Alto	0.90 m
		Ancho	0.60 m
		Largo	1 m
		Capacidad	100 pes/min
		Potencia	7.5 Hp
		Velocidad	1450 – 1720 rpm
		Voltaje	220 – 380 V
		Ciclos	50 – 60 Hz
		Fases	3
		<b>MA – N1 – SS</b>	Sacapuntas para palo CHIN FU
Alto	1.10 m		
Ancho	0.90 m		
Largo	1.40 m		
Capacidad	200 pes/min		
Potencia	3 Hp		
Velocidad	1450 rpm		
Voltaje	220-380 V		
Ciclos	50 Hz		
Amperaje	2 A		
<b>MA – N1 – SD</b>	Deshidratadora de paletas CHIN CHANG	Peso	2000 Kg
		Alto	0.80 m
		Ancho	2.40 m
		Largo	3.5 m
		Capacidad	5.16 m <sup>3</sup>
		Potencia	2 Hp
		Velocidad	1450 – 1720 rpm
		Voltaje	220 V
		Ciclos	60 Hz
		Amperaje	6 A
		Temperatura de	60°

Continúa →



		trabajo	
<b>MA – N1 – PL</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	Peso	1800 Kg
		Alto	1.65 m
		Ancho	0.77 m
		Largo	6.7 m
		Capacidad	5.16 m <sup>3</sup>
		Potencia	2.2 Kw
		Velocidad	1720 rpm
		Voltaje	220 V
		Ciclos	60 Hz
		Amperaje	3 A
<b>MA – N2 – EX</b>	Extrusora para polipropileno	Peso	1000 Kg
		Alto	1.15 m
		Ancho	0.80 m
		Largo	6 m
		Capacidad	800 pes/min
		Potencia del motor del tornillo	1.57 Hp
		Potencia motor de cuchilla	1.87 Hp
		Voltaje	220 V
		Ciclos	50 Hz
		Temperatura de trabajo	227 °C
<b>MA – N2 - SF</b>	Máquina para hacer Catéteres	Peso	360 Kg
		Alto	1.20 m
		Ancho	1.50 m
		Largo	1.60 m
		Capacidad	400 Unidades/min
		Potencia	5 Kw
		Velocidad	120 rpm
		Voltaje	220 – 380 V
		Ciclos	50 Hz
		Frecuencia	27.12 MHz

Continúa →

<b>MA – N3 – DV</b>	Máquina dobladora y empacadora de gaza	Peso	1500 Kg
		Alto	1.20 m
		Ancho	0.80 m
		Largo	1 m
		Capacidad	120 pes/min
		Potencia	0.9 Kw
		Velocidad	1450rpm
		Voltaje	220 – 440 V
		Ciclos	60 Hz
		Polos	4
<b>MA – N3 – CW</b>	Cortadora de Wata CHIN FU	Peso	1100 Kg
		Alto	1.60 m
		Ancho	1.20 m
		Largo	1.80 m
		Capacidad	160 pes/min
		Potencia	1.6 Kw
		Velocidad	1720 rpm
		Voltaje	220 – 440 V
		Ciclos	60 Hz
		Polos	4
<b>MA – N3 – SC</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	Peso	1200 Kg
		Alto	1.50 m
		Ancho	1.80 m
		Largo	1 m
		Capacidad	180 pes/min
		Potencia	1.50 Kw
		Velocidad	1450 rpm
		Voltaje	440 V
		Ciclos	60 Hz
		Amperaje	12.8 A
<b>MA – N3 – RB</b>	Rebobinadora y cortadora de rollos de gaza	Peso	600 Kg
		Alto	1.25 m
		Ancho	2.10 m
		Largo	1.20 m
		Capacidad	200 pes/min

Continúa →

		Potencia	1 Hp
		Velocidad	1450 rpm
		Voltaje	220 V
		Ciclos	50 Hz
		Amperaje	22 A
<b>MA – N3 – EX</b>	Extrusora para sorbetes dos colores SSHOUSEN	Peso	2000 Kg
		Alto	2.4 m
		Ancho	0.7 m
		Largo	2.20 m
		Capacidad	250 cm <sup>3</sup>
		Potencia	18.7 Kw
		Velocidad	1720 rpm
		Voltaje	380 V
		Ciclos	50 – 60Hz
		Amperaje	6 A
<b>MA – N3 – ER</b>	Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN	Peso	1100 Kg
		Alto	1.60 m
		Ancho	1.20 m
		Largo	2.10 m
		Capacidad	900 pes/min
		Potencia	3.5 Kw
		Velocidad	3.8 mm
		Voltaje	380 V
		Ciclos	60 Hz
		Amperaje	8 A
<b>MA – N3 – EF</b>	Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN	Peso	1000 Kg
		Alto	1.50 m
		Ancho	1 m
		Largo	2 m
		Capacidad	700 pes/min
		Potencia	3 Kw
		Diámetro interior	3.8 mm
		Voltaje	380 V

Continúa →

		Ciclos	60 Hz
		Tamaño de sorbete	165 – 185 mm
<b>MA – N3 – DB</b>	Máquina dobladora de boquilla para sorbetes SSHOUSEN	Peso	400Kg
		Alto	1.60 m
		Ancho	1 m
		Largo	1.90 m
		Capacidad	300 pes/min
		Potencia	2 Hp
		Velocidad	1450 rpm
		Voltaje	220 V
		Ciclos	60 Hz
		Amperaje	12.7 A
<b>PO – N4 – IN</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	Peso	3000 Kg
		Alto	2.5 m
		Ancho	1 m
		Largo	4.20 m
		Capacidad	395 cm <sup>3</sup>
		Potencia	28.25 Kw
		Longitud del molde max	520 mm
		Voltaje	380 V
		Ciclos	50 – 60Hz
		Longitud del molde min	180 mm
<b>PO – N4 –SO</b>	Máquina de inyectado y soplado de polipropileno	Peso	2300 Kg
		Alto	2.2 m
		Ancho	2.60 m
		Largo	3 m
		Capacidad	20 pes/min
		Potencia	22 Kw
		Velocidad	1250 rpm
		Voltaje	380 V
		Peso	840 Kg

Continúa →

<b>PO – N4 – TJ</b>	Maquina tejedora de venda elástica RIUS	Alto	1.5 m
		Ancho	1 m
		Largo	2 m
		Capacidad	395 cm <sup>3</sup>
		Potencia	1.5 Hp
		Velocidad	1000 rpm
		Voltaje	220 – 380 V
		Ciclos	60 Hz
		Amperaje	6 A
<b>PO – N4 – DA</b>	Maquina dobladora de alambre de acero	Peso	500 kg
		Alto	1.20 m
		Ancho	0.6 m
		Largo	0.8 m
		Capacidad	30 pes/min
		Potencia	1.5 Kw
		Velocidad	1150 rpm
		Voltaje	220 – 380 V
		Ciclos	50 – 60 Hz
Amperaje	6 A		
<b>PO – N4 – PZ</b>	Maquina ensambladora de pinzas para ropa	Peso	570 kg
		Alto	1.40 m
		Ancho	1.6 m
		Largo	0.8 m
		Capacidad	50 pes/min
		Potencia	1.8 Kw
		Velocidad	1450 rpm
		Voltaje	220 V
		Ciclos	50 Hz
Amperaje	6 A		

### 3.9 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LAS MÁQUINAS DEL GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

Para la evaluación de la condición de las máquinas del Grupo Industrial se hace un análisis minucioso de los sistemas, subsistemas, partes y piezas de cada una de las máquinas.

Tabla 3. 29 Evaluación de condiciones de máquinas

MAQ.	SISTEMA/SUBSISTEMA	ESTADO					OBSERVACIÓN
		BUENO	REGULAR	MALO	OPERATIVA	DESABILITADA	
MA-N1-ZR-1-2014 ZARANDA TAMISADORA DE RESIDUOS CHIN FU	Sistema Mecánico/Eje principal		X		X		Existe deficiencia en el lubricado del eje principal, debido a la falta de mantenimiento rutinario
	Sistema Mecánico/bandas		X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/Poleas		X		X		Existe un pequeño juego en las poleas debido al mal apriete de las mismas
	Sistema Mecánico/bielas		X		X		Lubricación mala y falta de aseo de dichas partes
	Sistema Mecánico/excéntrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		x		X		Los letreros indicadores de las funciones de la botonería son poco visibles, debido al uso
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X				Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/luces Led		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Buen estado, fueron cambiados recién
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Buen estado, fueron cambiados recién
		Sistema Mecánico/Eje principal		X		X	
	Sistema Mecánico/bandas		X		X		Será necesario hacer un cambio en

Continúa →

<b>MA-N1-ZR-2-2014</b> <b>ZARANDA TAMI-SADORA DE RESIDUOS CHIN FU</b>					poco tiempo	
	Sistema Mecánico/Poleas		X		X	Faltan elementos de sujeción (pernos) en la parte superior
	Sistema Mecánico/bielas		X		X	Falta de limpieza
	Sistema Mecánico/excéntrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste por el uso diario
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Cambio realizado hace poco tiempo, Buen estado
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Cambio realizado hace poco tiempo, Buen estado
<b>MA-N1-ZR-3-2014</b> <b>ZARANDA TAMI-SADORA DE RESIDUOS CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/Eje principal		X		X	Falta de lubricación
	Sistema Mecánico/bandas		X		X	El apriete no es el adecuado, demasiado holgado
	Sistema Mecánico/Poleas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/bielas		X		x	Falta de limpieza y lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/excéntrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad	
	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X	Falta de lubricación y limpieza del mismo
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X	Lubricación Deficiente
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Pequeño rozamiento entre engranajes, apriete inadecuado
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Sin Novedad

Continúa →

<b>MA-N1-TR-1-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste por el uso
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Pequeña presencia de oxido
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-TR-2-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X	Presencia de golpes (abolladuras) y oxido
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Falta de lubricación
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X			Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Falta de apriete
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Mucha holgura
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		x	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad, se realizo recientemente el rebobinado del motor
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad	
Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad	
Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad	
<b>MA-N1-TR-3-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X	Existe deficiencia en el lubricado del eje principal, debido a la falta de mantenimiento DIARIO
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X	Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Botonería presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ ban-		X		X	Sin Novedad

Continúa →



	das					
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Verificación reciente
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Verificación reciente
<b>MA-N1-TR-4-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ eje principal	X		X		Presencia de golpes (abolladuras) y oxido
	Sistema Mecánico/ eje secundario	X		X		Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales	X		X		Falta de lubricación
	Sistema Mecánico/ Rodamientos	X		X		Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos	X		X		Presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ bielas	X		X		Falta de apriete
	Sistema Mecánico/ bandas	X		X		Mucha holgura
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Mandos ilegibles
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores					Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Led quemado (Encendido)
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Sin Novedad
	<b>MA-N1-TR-5-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ eje principal	X		X	
Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X		Desgaste natural por el uso
Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X		Existe un pequeño juego, falta de apriete
Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X		Lubricación deficiente
Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X		Sin Novedad
Sistema Mecánico/ bielas		X		X		Sin Novedad
Sistema Mecánico/ bandas		X		X		Falta de apriete, cambio de pernos templadores
Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Letreros ilegibles
Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Reparado recientemente, rebobinado
Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad

Continúa →

	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-TR-6-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Desgaste en uno de los engranes helicoidales
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Cambio inmediato de rodamientos
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Led quemado, cambiado
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	<b>MA-N1-TR-7-2014</b> <b>TROQUELADORA DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X
Sistema Mecánico/ eje secundario			X		X	Falta de limpieza y lubricación
Sistema Mecánico/ engranes helicoidales			X		X	Falta de lubricación
Sistema Mecánico/ Rodamientos			X		X	Lubricación deficiente
Sistema Mecánico/ eje porta discos			X		X	Presenta desgaste
Sistema Mecánico/ bielas			X		X	Falta de apriete
Sistema Mecánico/ bandas			X		X	Mucha holgura
Sistema eléctrico/Tablero de control			X		X	Presenta desgaste, letreros ilegibles
Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X			X	Reparación reciente
Sistema eléctrico/Contactores			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Pulsadores			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Luces Led			X		X	Led quemado (Led de parada)
Sistema eléctrico/Relés			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad	
<b>MA-N1-TO-1-2014</b>	Sistema Mecáni-		X		X	Lubricación deficien-

Continúa →

<b>TORNO DE LAMINADO DE PINO CHIN FU</b>	co/Reductor de velocidades					te y se encontró restos de material acumulados en su interior
	Sistema Mecánico/chumaceras	X		X		En buen estado, fueron remplazadas
	Sistema Mecánico/Ejes	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Tornillo sin fin	X		X		Falta de limpieza, existen ciertos trabamientos inesperados
	Sistema Mecánico/Poleas	X		X		Pernos de sujeción flojos
	Sistema Mecánico/Bandas	X		X		Falta de apriete
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Letreros ilegibles y falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Alarma	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico primario	X		X		Sin Novedad, Cambiado motor recientemente
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario	X		X		Sin Novedad
<b>MA-N1-TO-2-2014 TORNO DE LAMINADO DE PINO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades	X		X		Lubricación deficiente y se encontró restos de material acumulados en su interior
	Sistema Mecánico/chumaceras	X		X		En buen estado, fueron remplazadas
	Sistema Mecánico/Ejes	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Tornillo sin fin	X		X		Falta de limpieza, existen ciertos trabamientos inesperados
	Sistema Mecánico/Poleas	X		X		Pernos de sujeción flojos
	Sistema Mecánico/Bandas	X		X		Falta de apriete
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Letreros ilegibles y falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Led quemados, reemplazados
	Sistema eléctrico/Alarma	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico primario	X		X		Sin Novedad, Cambiado motor recientemente

Continúa →

	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-TO-3-2014</b> <b>TORNO DE LAMINADO DE PINO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/chumaceras		X		X	En buen estado
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Tornillo sin fin		X		X	Falta de lubricación y de mantenimiento rutinario
	Sistema Mecánico/Poleas		X		X	Presentan desgaste
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Falta de apriete, demasiada holgura
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Letreros ilegibles y falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presentan desgaste
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Alarma			X	X	Sirena no funciona
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico primario	X			X	Sin Novedad, Cambiado motor recientemente
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-TO-4-2014</b> <b>TORNO DE LAMINADO DE PINO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		x		x	Lubricación deficiente y Falta de limpieza
	Sistema Mecánico/chumaceras	x			x	En buen estado, fueron remplazadas
	Sistema Mecánico/Ejes		x		x	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Tornillo sin fin		x		x	Falta de limpieza, existen ciertos trabamientos inesperados
	Sistema Mecánico/Poleas		x		x	Presenta desgaste
	Sistema Mecánico/Bandas		x		x	Falta de apriete
	Sistema eléctrico/Tablero de control		x		x	Letreros ilegibles y falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Alarma		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico primario		X		X	Sin Novedad, Cambiado motor recientemente

	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-SP-1-2014</b> <b>SIERRA DE PREPARACIÓN DE CUARTONES</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	A punto de cumplir su vida útil
	Sistema Mecánico/Chumacera	X			X	Cambiadas recientemente
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Eje porta disco		X		X	Falta de Limpieza
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Falta de templado de la banda, mucha holgura
	Sistema Mecánico/Cuchillas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Cambiado en su totalidad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	<b>MA-N1-SP-2-2014</b> <b>SIERRA DE PREPARACIÓN DE CUARTONES</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X
Sistema Mecánico/Chumacera			X		X	Lubricación y limpieza deficientes
Sistema Mecánico/Ejes			X		X	Falta de lubricación
Sistema Mecánico/Eje porta disco		X			X	Cambiado recientemente
Sistema Mecánico/Bandas			X		X	Presentan desgaste
Sistema Mecánico/Cuchillas		X			X	Posee cuchillas nuevas
Sistema eléctrico/Tablero de control			X		X	Presenta desgaste por el uso
Sistema eléctrico/Contactores			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Pulsadores			X		X	Presenta ciertas trabas
Sistema eléctrico/Luces Led		X			X	Led cambiados
Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X			X	Cambiado recientemente
Sistema eléctrico/Relés			X		X	Sin novedad
Sistema eléctrico/Braker			X		X	Sin Novedad
		Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Falta de limpieza y de mantenimiento
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Lubricación deficien-

Continúa →

<b>MA-N1-MS-1-2014</b>  <b>MULTISIERRA PARA TABLILLA</b>						te
	Sistema Mecánico/Engranajes		X		X	Existe rozamiento entre engranes
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Cambio de las mismas en poco tiempo
	Sistema Mecánico/Rodillos guía		X		X	Existe deslizamientos no deseados
	Sistema Mecánico/Cuchillas		X		X	Posee cuchillas nuevas
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta pequeños desgastes
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-MS-2-2014</b>  <b>MULTISIERRA PARA TABLILLA</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Falta de mantenimiento, por lo que se da un desgaste mayor en poco tiempo
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Falta de limpieza y de mantenimiento
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Lubricación deficiente y presencia de óxido
	Sistema Mecánico/Engranajes		X		X	Existe juego en engranes
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Rodillos guía		X		X	Falta de buena sujeción, pernos desajustados y falta de limpieza
	Sistema Mecánico/Cuchillas	X			X	Posee cuchillas nuevas
	Sistema eléctrico/Tablero de control					Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-SC-1-2014</b>  <b>SIERRA CIRCULAR DE CORTE</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Falta de mantenimiento y de lubricación
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Cambiados recientemente
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Presenta desgaste

Continúa →

	Sistema Mecánico/Eje porta disco		X		X	Sin novedad
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	A poco tiempo de cumplir su vida útil
	Sistema Mecánico/Cuchilla Circular		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Cambiados recientemente en su totalidad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-SC-2-2014</b> <b>SIERRA CIRCULAR DE CORTE</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Presenta desgaste natural por el tiempo de servicio
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Falta de limpieza y mala lubricación
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/Eje porta disco		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Falta de templado de las bandas, demasiada holgura
	Sistema Mecánico/Cuchilla Circular		X		X	Sin Novedad, Cuchilla Nueva
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste, falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Cambio Total, Buen estado
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Revisado recientemente
Sistema eléctrico/Braker		X		X	Buen estado, pero falta mantenimiento preventivo	
<b>MA-N1-SC-3-2014</b> <b>SIERRA CIRCULAR DE CORTE</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Buen estado, Falta de mantenimiento y limpieza diaria
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Ejes	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema Mecánico/Eje porta disco	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema Mecáni-	X			X	Cambiadas y Revi-

Continúa →

	co/Bandas					sadas recientemente
	Sistema Mecánico/Cuchillas Circular	X		X		Por cumplir su vida útil
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico	X		X		Buen estado, falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Falta de limpieza
<b>MA-N1-FL-1-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Engranajes	X		X		Presentan cierto juego chavetas desgastadas
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales	X		X		Falta de mantenimiento en los dientes del engranaje principal
	Sistema Mecánico/ Rodamientos	X		X		Falta de lubricación
	Sistema Mecánico/ Chumaceras	X		X		Presentan desgaste por el tiempo de uso
	Sistema Mecánico/ Eje secundario	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Bandas	X		X		Demasiada holgura
	Sistema Mecánico/ Poleas	X		X		Presentan desgaste, y desaseo
	Sistema Mecánico/ Rodillos	X		X		Excesiva cantidad de grasa
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Enclavamiento Trabado
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico	X		X		Falta de mantenimiento programado
	Sistema eléctrico/ Relés	X		X		Falta de mantenimiento
Sistema eléctrico/Braker	X		X		Sin Novedad	
<b>MA-N1-FL-2-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor	X		X		Sin novedad
	Sistema Mecánico/Engranajes	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales	X		X		Sin Novedad

Continúa →



	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Lubricación inadecuada
	Sistema Mecánico/ Eje secundario		X		X	Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos		X		X	Presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ Bandas		X		X	Presentan desgaste
	Sistema Mecánico/ Poleas		X		X	Existe movimiento excesivo
	Sistema Mecánico/ Rodillos		X		X	Sin Novedad, Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste en la placa principal
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Mantenimiento
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	No se le ha realizado ningún mantenimiento desde su compra
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X	Sin mantenimiento
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Falta de Limpieza
<b>MA-N1-FL-3-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor		X		X	Falta de lubricación y limpieza interior
	Sistema Mecánico/Engranajes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Lubricación inadecuada
	Sistema Mecánico/ Eje secundario		X		X	Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos		X		X	Presenta desgaste en la base del porta discos
	Sistema Mecánico/ Bandas		X		X	Presentan desgaste por el uso
	Sistema Mecánico/ Poleas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodillos		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste, letreros ilegibles en algunas partes
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Mantenimiento
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad

Continúa →

	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Falta de Limpieza
<b>MA-N1-FL-4-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor		X		X		Sin novedad
	Sistema Mecánico/Engranajes		X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X		Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X		Lubricación inadecuada
	Sistema Mecánico/ Eje secundario		X		X		Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos		X		X		Presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ Bandas		X		X		Presentan desgaste
	Sistema Mecánico/ Poleas		X		X		Existe movimiento excesivo
	Sistema Mecánico/ Rodillos		X		X		Sin Novedad, Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Presenta desgaste en la placa principal
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Mantenimiento
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X		Sin Mantenimiento
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X		Sin mantenimiento
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Falta de Limpieza
	<b>MA-N1-FL-5-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor		X		X	
Sistema Mecánico/Engranajes			X		X		Ajustes inadecuados
Sistema Mecánico/ engranes helicoidales			X		X		Ajustes inadecuados
Sistema Mecánico/ Rodamientos			X		X		Falta de limpieza
Sistema Mecánico/ Chumaceras			X		X		Lubricación deficiente
Sistema Mecánico/ Eje secundario			X		X		Presenta desgaste por el tiempo
Sistema Mecánico/ Eje porta discos			X		X		Presenta desgaste
Sistema Mecánico/ Bandas			X		X		Demasiada holgura, falta de templador
Sistema Mecánico/ Poleas			X		X		Sin Novedad
Sistema Mecánico/ Rodi-			X		X		Falta de manteni-

Continúa →

	illos					miento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Falta de Mantenimiento
<b>MA-N1-FL-6-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor		X		X	Presencia de Oxido
	Sistema Mecánico/Engranajes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Falta de limpieza
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ Eje secundario		X		X	Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema Mecánico/ Bandas		X		X	Falta de templador
	Sistema Mecánico/ Poleas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodillos		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	<b>MA-N1-FL-7-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor		X		X
Sistema Mecánico/Engranajes			X		X	Presentan cierto juego chavetas desgastadas
Sistema Mecánico/ engranes helicoidales			X		X	Falta de mantenimiento en los dientes del engranaje principal

Continúa →

	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Falta de lubricación
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Presentan desgaste por el tiempo de uso
	Sistema Mecánico/ Eje secundario		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Bandas		X		X	Demasiada holgura
	Sistema Mecánico/ Poleas		X		X	Presentan desgaste, y desaseo
	Sistema Mecánico/ Rodillos		X		X	Excesiva cantidad de grasa
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores				X	Enclavamiento Trabado
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Falta de mantenimiento programado
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-FL-8-2014</b> <b>FLEJADORA DE PALO REDONDO CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ Reductor		X		X	Falta de lubricación y limpieza interior
	Sistema Mecánico/Engranajes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Lubricación inadecuada
	Sistema Mecánico/ Eje secundario		X		X	Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema Mecánico/ Eje porta discos		X		X	Presenta desgaste en la base del porta discos
	Sistema Mecánico/ Bandas		X		X	Presentan desgaste por el uso
	Sistema Mecánico/ Poleas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodillos		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste, letreros ilegibles en algunas partes
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Mantenimiento
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad

Continúa →

	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/ Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Falta de Limpieza
<b>MA-N1-SS-1-2014</b>  <b>SACAPUNTAS PARA PALILLOS DE 25 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X		Existe deficiencia en el lubricado
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X		Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X		Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X		Falta de apriete, cambio de pernos templadores
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Reparado recientemente, rebobinado
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Sin Novedad
<b>MA-N1-SS-2-2014</b>  <b>SACAPUNTAS PARA PALILLOS DE 25 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X		Existe deficiencia en el lubricado del eje principal, debido a la falta de mantenimiento
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X		Falta de verificación de aprietes
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X		Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X		Botonería presenta desgaste
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Luces		X		X		Buen estado, Revi-

	Led					sión reciente
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Verificación reciente
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Verificación reciente
<b>MA-N1-SS-3-2014</b>  <b>SACAPUNTAS PARA PALILLOS DE 25 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal	X		X		Existe deficiencia en el lubricado
	Sistema Mecánico/ eje secundario	X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales	X		X		Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema Mecánico/ Rodamientos	X		X		Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas	X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bandas	X		X		Falta de apriete, cambio de pernos templadores
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X		X		Reparado recientemente, rebobinado
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Sin Novedad
	<b>MA-N1-SS-4-2014</b>  <b>SACAPUNTAS PARA PALILLOS DE 25 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal	X		X	
Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X		Desgaste natural por el uso
Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X		Sin Novedad
Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X		Lubricación deficiente
Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X		Sin Novedad
Sistema Mecánico/ bielas		X		X		Sin Novedad
Sistema Mecánico/ bandas		X		X		Templador dañado
Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Reparado recientemente, rebobinado
Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Buen estado
Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Buen estado
Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Braker		X		X		Sin Novedad
		Sistema Mecánico/ eje principal	X		X	
	Sistema Mecánico/ eje	X		X		Desgaste natural por

Continúa →

<b>MA-N1-SS-5-2014</b>  <b>SACAPUNTAS PARA PALILLOS DE 25 CM CHIN FU</b>	secundario					el uso
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Falta de apriete, cambio de pernos templadores
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Cambiado recientemente
<b>MA-N1-SS-6-2014</b>  <b>SACAPUNTAS PARA PALILLOS DE 15 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X	Existe deficiencia en el lubricado
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X	Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Falta de apriete, cambio de pernos templadores
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Letreros ilegibles
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad, falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Cambiado recientemente
Sistema eléctrico/Braker	X			X	Cambiado recientemente	
	Sistema Mecánico/ eje principal		X		X	Falta de lubricación y limpieza interior
	Sistema Mecánico/ eje secundario		X		X	Sin Novedad

Continúa →

<b>MA-N1-SS-7-2014</b> <b>SACAPUNTAS</b> <b>PARA PALILLOS</b> <b>DE 15 CM CHIN</b> <b>FU</b>	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema Mecánico/ eje porta discos		X		X	Lubricación inadecuada
	Sistema Mecánico/ bielas		X		X	Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Presenta desgaste en la base del porta discos
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presentan desgaste por el uso
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contadores		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Mantenimiento
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	<b>MA-N1-SS-8-2014</b> <b>SACAPUNTAS</b> <b>PARA PALILLOS</b> <b>DE 5 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal			X	X
Sistema Mecánico/ eje secundario				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema Mecánico/ engranes helicoidales				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema Mecánico/ Rodamientos				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema Mecánico/ eje porta discos				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema Mecánico/ bielas				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema Mecánico/ bandas				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Tablero de control				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Motor eléctrico				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Contadores				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Pulsadores				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Luces Led				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Relés				X	X	Dado de baja, No funciona
Sistema eléctrico/Braker			X	X	Dado de baja, No funciona	
<b>MA-N1-SS-9-2014</b> <b>SACAPUNTAS</b> <b>PARA PALILLOS</b> <b>DE 5 CM CHIN FU</b>	Sistema Mecánico/ eje principal			X	X	Dado de baja, No funciona
	Sistema Mecánico/ eje secundario			X	X	Dado de baja, No funciona
	Sistema Mecánico/ engranes helicoidales			X	X	Dado de baja, No funciona
	Sistema Mecánico/ Rodamientos			X	X	Dado de baja, No funciona

Continúa →



	Sistema Mecánico/ eje porta discos			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema Mecánico/ bielas			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema Mecánico/ bandas			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Tablero de control			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Contactores			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Pulsadores			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Luces Led			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Relés			X		X	Dado de baja, No funciona
	Sistema eléctrico/Braker			X		X	Dado de baja, No funciona
<b>MA-N1-SD-1-2014</b> <b>DESHIDRATOR DE PALILLOS Y PALETAS CHINCHANG</b>	Sistema Mecánico/Ventilador		X			X	Existe deficiencia en el lubricado del eje principal, debido a la falta de mantenimiento
	Sistema Mecánico/ Eje		X			X	Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/Banda		X			X	Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X			X	Presenta desgaste y golpes
	Sistema eléctrico/Contactores		X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X			X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Luces Led		X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X			X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/Recipiente		X			X	Buen estado, Revisión reciente
	Sistema Térmico/Cañerías		X			X	Buen estado, Revisión reciente
Sistema Térmico/calentador de resistencias		X			X	Verificación reciente	
<b>MA-N1-SD-2-2014</b> <b>DESHIDRATOR DE PALILLOS Y PALETAS CHINCHANG</b>	Sistema Mecánico/Ventilador		X			X	Existe deficiencia en el lubricado y falta de mantenimiento
	Sistema Mecánico/ Eje		X			X	Desgaste natural por el uso
	Sistema Mecánico/Banda		X			X	Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X			X	Presenta desgaste

Continúa →

	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presentan desgaste superficial
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/Recipiente	X			X	Buen estado, fueron cambiados recién
	Sistema Térmico/Cañerías	X			X	Buen estado, fueron cambiados recién
	Sistema Térmico/calentador de resistencias		X		X	Presenta desgaste, debido al uso
<b>MA-N1-PL-1-2014</b>  <b>PULIDOR DE FLEJES Y PALETAS F/N</b>	Sistema Mecánico/ Caja reductora		X		X	Será necesario hacer un cambio en poco tiempo
	Sistema Mecánico/ Rueda de inercia		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Falta de limpieza
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Ejes		X		X	Presenta desgaste por el uso diario
	Sistema Mecánico/ Cadenas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Piñón		X		X	Falta de engrasamiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	x			X	Cambio realizado hace poco tiempo, Buen estado
	Sistema eléctrico/Pulsadores	x			X	Cambio realizado hace poco tiempo, Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Falta de mantenimiento Planeado
<b>MA-N1-PL-2-2014</b>  <b>PULIDOR DE FLEJES Y PALETAS F/N</b>	Sistema Mecánico/ Caja reductora		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rueda de inercia		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Cadenas		X		X	Sin Novedad

Continúa →

	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Piñón		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Falta de lubricación y limpieza del mismo
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Lubricación Deficiente
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Cambio reciente
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-PL-3-2014</b>  <b>PULIDOR DE FLEJES Y PALETAS F/N</b>	Sistema Mecánico/ Caja reductora		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rueda de inercia		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Chumaceras		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Rodamientos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Cadenas		X		X	Pequeña presencia de oxido
	Sistema Mecánico/ bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/ Piñón		X		X	Presencia de golpes (abolladuras) y oxido
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Luces Led	x			X	Led verde quemada, cambiada
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Falta de Mantenimiento
Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad	
Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad	
<b>MA-N1-CS-1-2014</b>  <b>CAMARA DE SECADO</b>	Sistema Mecánico/Motor Diesel		X		X	Falta de mantenimiento del motor verificación de parámetros y de lubricantes
	Sistema Mecánico/ generador de vapor, trampa de condensado		X		X	Falta de mantenimiento y limpieza
	Sistema Mecánico/Banda		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces		X		X	Sin Novedad

Continúa →

	Led					
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Desgaste natural por el uso
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/Recipiente		X		X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/Cañerías		X		X	Botonería presenta desgaste
	Sistema Térmico/Aislamiento		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-CS-2-2014</b> <b>CAMARA DE SECADO</b>	Sistema Mecánico/Motor Diesel		X		X	Falta de mantenimiento del motor verificación de parámetros y de lubricantes
	Sistema Mecánico/ generador de vapor, trampa de condensado		X		X	Falta de limpieza del generador de vapor y de la trampa de condensado
	Sistema Mecánico/Banda		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Verificación reciente
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Verificación reciente
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Presencia de golpes
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/Recipiente		X		X	Desgaste superficial
	Sistema Térmico/Cañerías		X		X	Falta de limpieza
	Sistema Térmico/ Aislamiento		X		X	Presenta pequeñas roturas
<b>MA-N1-CS-3-2014</b> <b>CAMARA DE SECADO</b>	Sistema Mecánico/Motor Diesel		X		X	Falta de mantenimiento del motor verificación de parámetros y de lubricantes
	Sistema Mecánico/ generador de vapor, trampa de condensado	X			X	Trampa de condensado no funciona, cambiada recientemente
	Sistema Mecánico/Banda		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste por el uso
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Cambio reciente
Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Sin Novedad	

Continúa →

	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/Recipiente		X		X	Presenta desgaste
	Sistema Térmico/Cañerías		X		X	Sin Novedad
	Sistema Térmico/ Aislamiento		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-ST-1-2014</b> <b>SIERRA DE CORTE PARA TABLILLAS</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Presenta desgaste superficial
	Sistema Mecánico/Eje porta disco		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Cuchillas	X			X	Cuchillas Nuevas
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Buen estado
	<b>MA-N1-ST-2-2014</b> <b>SIERRA DE CORTE PARA TABLILLAS</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X
Sistema Mecánico/Chumacera			X		X	Sin Novedad
Sistema Mecánico/Ejes			X		X	Sin Novedad
Sistema Mecánico/Eje porta disco			X		X	Falta de limpieza
Sistema Mecánico/Bandas			X		X	Sin Novedad
Sistema Mecánico/Cuchillas			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Tablero de control			X		X	Buen estado
Sistema eléctrico/Contactores		X			X	contactor quemado, cambiado
Sistema eléctrico/Pulsadores			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Luces Led			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Motor Eléctrico			X		X	Falta de mantenimiento
Sistema eléctrico/Relés			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Braker			X		X	Sin Novedad
<b>MA-N1-ST-3-2014</b>	Sistema Mecánico/Reductor de velocidades		X		X	Lubricación y limpieza deficiente

<b>SIERRA DE CORTE PARA TABILLAS</b>	des					
	Sistema Mecánico/Chumacera		X		X	Mala lubricación
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Necesidad de cambio de chavetas
	Sistema Mecánico/Eje porta disco		X		X	Mal estado de los accesorios de sujeción pernos, tuercas
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Demasiada holgura
	Sistema Mecánico/Cuchillas	X			X	Cuchillas nuevas
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Revisado recientemente
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	En buen estado, fueron reemplazados
<b>MA-N2-EX-1-2014</b> <b>EXTRUSORA DE POLIPROLINENO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	Lubricación deficiente y se encontró restos de material acumulados en su interior
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	Falta de limpieza, existen ciertos trabamientos inesperados
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Mala lubricación
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Polea dentada		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Engranés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	En buen estado
Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad	

Continúa →

	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares		X		X		En buen estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico auxiliar	X			X		Excelente estado
	Sistema eléctrico/Bomba de Agua	X			X		Excelente Estado
	Sistema eléctrico/Variador de Caudal		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Variador de frecuencia		X		X		Sin Novedad
<b>MA-N2-EX-2-2014</b> <b>EXTRUSORA DE POLIPROLINENO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes		X		X		Buen estado
	Sistema mecánico/Polea dentada		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Engranajes		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		En buen estado
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		En buen estado
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X		Excelente estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario	X			X		Excelente Estado
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares		X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario	X			X		Excelente estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico auxiliar	X			X		Excelente Estado
	Sistema eléctrico/Bomba de Agua		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Variador de Caudal		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Variador de frecuencia		X		X		Sin Novedad
		Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	

Continúa →

<b>MA-N2-EX-3-2014</b> <b>EXTRUSORA DE POLIPROLINENO</b>	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Falta de limpieza
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Presenta desgaste
	Sistema mecánico/Polea dentada		X		X	Presenta desgaste
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Pequeña presencia de oxido
	Sistema mecánico/Engranajes		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Cambiadas recientemente
	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario		X		X	Falta de Limpieza
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico auxiliar	X			X	Excelente estado
	Sistema eléctrico/Bomba de Agua		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Variador de Caudal		X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Variador de frecuencia		X		X	Sin Novedad	
<b>MA-N2-ML-1-2014</b> <b>MOLINO PARA RECICLAJE</b>	Sistema Mecánico/Cuchillas giratorias	X			X	Cuchillas Nuevas
	Sistema Mecánico/rodamientos		X		X	Falta de lubricación
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X	Presenta pequeños golpes
	Sistema Mecánico/bielas		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Lubricación y limpieza deficientes
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/luces Led	X			X	Cambiado recientemente

Continúa →



	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Presenta desgaste por el uso
<b>MA-N2-ML-1-2014</b>  <b>MOLINO PARA RECICLAJE</b>	Sistema Mecánico/Cuchillas giratorias		X		X		Sin Novedad
	Sistema Mecánico/rodamientos		X		X		Presenta ciertas trabas
	Sistema Mecánico/Ejes		X		X		Presenta desgaste superficial
	Sistema Mecánico/bielas		X		X		Falta de lubricación y limpieza
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X		Presenta demasiada holgura, falta de templadores
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Falta de limpieza y de mantenimiento
	Sistema eléctrico/luces Led		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Falta de mantenimiento
	<b>MA-N3-DV-1-2014</b>  <b>MÁQUINA DOBLADORA Y EMPACADORA DE VENDA GAZA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	
Sistema mecánico/Chumacera		X			X		Excelente Estado
Sistema mecánico/Rodamiento			X		X		Sin Novedad
Sistema mecánico/Ejes			X		X		Sin Novedad
Sistema mecánico/Tornillo sin fin			X		X		Sin Novedad
Sistema mecánico/Cadenas			X		X		Sin Novedad
Sistema mecánico/Poleas			X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Tablero de control			X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Contactores			X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Pulsadores			X		X		Falta de limpieza y de mantenimiento
Sistema eléctrico/Luces Led			X		X		Lubricación deficiente y presencia de oxido
Sistema eléctrico/Fines de carrera			X		X		Falta de mantenimiento, por lo que se da un desgaste mayor en poco tiempo
Sistema eléctrico/Termocuplas			X		X		Sin Novedad
Sistema eléctrico/Motor		X		X		Buen estado	

Continúa →

	eléctrico Primario					
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Buen Estado
	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC'S	X			X	Excelente estado
	Sistema eléctrico/Variador de frecuencia		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de mantenimiento		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas reguladoras de caudal		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto		X		X	Falta de mantenimiento y Limpieza
	Sistema Neumático/Válvulas 5-2		X		X	Buen estado
	Sistema Neumático/Recipiente		X		X	Presenta desgaste superficial, pintura desgastada
<b>MA-N3-CW-1-2014</b> <b>MÁQUINA CORTADORA DE VENDA WATA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	Sin novedad
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	A poco tiempo de cumplir su vida útil
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Falta de lubricación
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodillos transportadores	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema mecánico/Poleas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Porta Cuchillas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cuchillas	X			X	Cambiados recientemente en su totalidad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Presenta desgaste natural por el tiempo de servicio
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Presenta desgaste,

Continúa →

						falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Cambio Total, Buen estado
	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Variador de frecuencia		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Revisado recientemente
	Sistema Neumático/Unidad de mantenimiento	X			X	Buen estado, pero falta mantenimiento preventivo
	Sistema Neumático/Válvulas reguladoras de caudal	X			X	Buen estado, Falta de mantenimiento y limpieza diaria
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2		X		X	Sin Novedad
	<b>MA-N3-SC-1-2014</b> <b>SELLADORAS DE FUNDAS PARA SUERO</b>	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2		X		X
Sistema Neumático/Mangueras		X			X	Cambiadas y Revisadas recientemente
Sistema Neumáticos/Accesorios Neumáticos			X		X	Buen estado
Sistema Neumático/Cilindros Doble efecto			X		X	Buen estado, falta de mantenimiento
Sistema Mecánico/Bandas			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Tablero de control			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Contactores			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Pulsadores			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Luces Led			X		X	Buen estado
Sistema eléctrico/Motor Eléctrico			X		X	Falta de limpieza y respectiva lubricación
Sistema eléctrico/Relés			X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico/Braker			X		X	Buen estado
Sistema eléctrico/Resistencias			X		X	Sin Novedad
<b>MA-N3-SC-2-2014</b> <b>SELLADORAS DE FUNDAS PARA SUERO</b>		Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2		X		X
	Sistema Neumático/Mangueras		X		X	Presentan desgaste por el tiempo de uso
	Sistema Neumáticos/Accesorios Neumáticos		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático		X		X	Sin Novedad

Continúa →

	co/Cilindros Doble efecto					
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Demasiada holgura
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presentan desgaste, y desaseo
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Buen Estado
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Buen Estado
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Falta de mantenimiento programado
<b>MA-N3-SC-3-2014</b> <b>SELLADORAS DE FUNDAS PARA SUERO</b>	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema Neumático/Mangueras		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Accesorios Neumáticos		X		X	Sin novedad
	Sistema Neumático/Cilindros Doble efecto		X		X	Existe deficiencia en el lubricado, debido a la falta de mantenimiento
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Desgaste natural por el uso
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Presentan desgaste por el tiempo de uso
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N3-SC-4-2014</b> <b>SELLADORAS DE FUNDAS PARA SUERO</b>	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2	X			X	Buen estado, fueron cambiados recién
	Sistema Neumático/Mangueras	X			X	Buen estado, fueron cambiados recién
	Sistema Neumático/Accesorios Neumáticos		X		X	Presenta desgaste, debido al uso
	Sistema Neumático/Cilindros Doble efecto		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Faltan elementos templadores
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Falta de limpieza
	Sistema eléctrico-		X		X	Sin Novedad

Continúa →

	co/Contactores					
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presenta desgaste por el uso diario
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias	X			X	Cambio realizado hace poco tiempo, Buen estado
<b>MA-N3-SC-5-2014</b> <b>SELLADORAS DE FUNDAS PARA SUERO</b>	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2		X		X	Buen estado
	Sistema Neumático/Mangueras		X		X	Falta de Aseo
	Sistema Neumático/Accesorios Neumáticos		X		X	Verificación hecha
	Sistema Neumático/Cilindros Doble efecto		X		X	Sin Novedad
	Sistema Mecánico/Bandas		X		X	Falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor Eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N3-RB-1-2014</b> <b>MÁQUINA ROBO-BINADORA DE VENDA GAZA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	Falta de lubricación y limpieza del mismo
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	Lubricación Deficiente
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Presenta desgaste
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema mecánico/Rodillos transportadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Presencia de oxido
	Sistema mecánico/Poleas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Porta cuchillas		X		X	Presenta desgaste por el uso
	Sistema mecánico/Cuchillas		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
Sistema eléctrico-		X		X	Sin Novedad	

Continúa →

	co/Contactores					
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Corregida mala conexión antigua
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario	X		X		Presencia de golpes (abolladuras) y oxido
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Buen Estado
	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario	X		X		Revisado recientemente
	Sistema Neumático/Unidad de mantenimiento	X		X		Falta de Mantenimiento y verificación de niveles de lubricantes
	Sistema Neumático/Válvulas reguladoras de caudal	X		X		Presenta desgaste
	Sistema Neumático/Cilindros simple efecto	X		X		Presenta desgaste
	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2	X		X		Buen estado
<b>MA-N3-RB-2-2014</b> <b>MÁQUINA ROBO-BINADORA DE VENDA GAZA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Chumacera	X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes	X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodillos transportadores	X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas	X		X		Existe deficiencia en el lubricado del eje principal, debido a la falta de mantenimiento
	Sistema mecánico/Poleas	X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema mecánico/Porta cuchillas	X		X		Existe un pequeño juego, falta de apriete
	Sistema mecánico/Cuchillas	X		X		Bues estado
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/Fines	X		X		Sin Novedad

Continúa →

	de carrera						
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Buen estado, Revisión reciente	
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Buen estado, Revisión reciente	
	Sistema eléctrico/Resistencias Circulares	X		X		Verificación reciente	
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico secundario	X		X		Verificación reciente	
	Sistema Neumático/Unidad de mto	X		X		Presencia de golpes	
	Sistema Neumático/Válvulas reguladoras de caudal	X		X		Falta de limpieza	
	Sistema Neumático/Cilindros simple efecto	X		X		Falta de lubricación	
	Sistema Neumático/Válvulas 3 - 2	X		X		Lubricación deficiente	
<b>MA-N3-ER-1-2014</b> <b>MÁQUINA EMPACADORA DE SORBETES RÍGIDOS</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Engranajes	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Rodamiento	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Ejes	X		X		Mandos ilegibles	
	Sistema mecánico/chumaceras	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Escobillas	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Banda transportadora	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Catalina	X		X		Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Cadena	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Contactores	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Luces Led	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X		X		Falta de limpieza	
	Sistema eléctrico/Relés	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Braker	X		X		Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Variador de frecuencia	X		X		Presenta pequeños golpes	
	Sistema eléctrico/Resistencias	X		X		Buen estado	
		Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X		X		Sin Novedad
		Sistema mecáni-	X		X		Sin Novedad

Continúa →

<b>M A-N3-EF-1-2014 MÁQUINA EMPACADORA DE SORBETES FLEXIBLES</b>	co/Engranajes					
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Buen estado
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Buen estado
	Sistema mecánico/chumaceras		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Escobillas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamientos transportadores		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema mecánico/Catalina		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema mecánico/Cadena		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Sin Novedad
<b>MA-N3-DB-1-2014 MÁQUINA DOBLADORA DE BOQUILLAS</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	Falta de lubricación y limpieza
	Sistema mecánico/Engranajes		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	Presencia de oxido en la parte derecha
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Falta de limpieza y lubricación
	Sistema mecánico/Escobillas		X		X	Falta de limpieza
	Sistema mecánico/Banda transportadora		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Presenta desgaste
	Sistema mecánico/Catalinas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Mala Lubricación
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Reparación reciente
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Led quemado (Led de parada)
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico Primario		X		X	Sin Novedad

Continúa →



	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Variador de frecuencias		X		X	En buen estado
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X	Falta de mantenimiento
<b>PO-N4-IN-1-2014</b> <b>MÁQUINA INYECTORA DE POLI-PROPILENO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Chumacera	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Guías	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Recipiente	X			X	Sin Novedad
Sistema de refrigera-	X			X	Buen estado	

Continúa →

	ción/Chiller					
	Sistema de refrigeración/Tanque	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Bomba de agua	X			X	Buen estado
<b>PO-N4-IN-2-2014</b> <b>MÁQUINA INYECTORA DE POLI-PROPILENO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Chumacera	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	En buen estado
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Guías	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Recipiente	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Chiller	X			X	Buen estado
	Sistema de refrigeración/Tanque	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigera-	X			X	Buen estado

Continúa →

	ción/Bomba de agua					
	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	En buen estado
	Sistema mecánico/Chumacera	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Falta de limpieza
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Guías	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Falta de Limpieza
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Recipiente	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Chiller	X			X	Buen estado
	Sistema de refrigeración/Tanque	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Bomba de agua	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/	X			X	Sin Novedad
<b>PO-N4-IN-3-2014</b>						
<b>MÁQUINA INYECTORA DE POLI-PROPILENO</b>						

Continúa →

<b>PO-N4-IN-4-2014</b> <b>MÁQUINA INYECTORA DE POLI-PROPILENO</b>	co/Chumacera					
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	Falta de mantenimiento
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Lubricación y limpieza
	Sistema mecánico/Guías	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Presentan desgaste
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Sin novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Recipiente	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Chiller	X			X	Buen estado
	Sistema de refrigeración/Tanque	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Bomba de agua	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Chumacera	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin novedad
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Sin Novedad

Continúa →

<b>PO-N4-IN-5-2014</b> <b>MÁQUINA INYECTORA DE POLI-PROPILENO</b>	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin novedad
	Sistema mecánico/Guías	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Recipiente	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Chiller	X			X	Buen estado
	Sistema de refrigeración/Tanque	X			X	Sin Novedad
Sistema de refrigeración/Bomba de agua	X			X	Buen estado	
<b>PO-N4-IN-6-2014</b> <b>MÁQUINA INYECTORA DE POLI-PROPILENO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Chumacera	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin novedad
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Buen estado

	Sistema mecánico/Cadenas	X			X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X		Sin novedad
	Sistema mecánico/Guías	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X		Buen estado
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X		Buen estado
	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Recipiente	X			X		Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Chiller	X			X		Buen estado
	Sistema de refrigeración/Tanque	X			X		Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Bomba de agua	X			X		Buen estado
<b>PO-N4-TJ-1-2014</b> <b>MÁQUINA TEJEDORA DE VENDAS ELÁSTICA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Guías		X		X		Cambio Total, Buen estado
	Sistema mecánico/Poleas		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Porta hilos		X		X		Sin Novedad

	Sistema mecánico/Guías		X		X	Revisado recientemente
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Buen estado, pero falta mantenimiento preventivo
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Buen estado, Falta de mantenimiento y limpieza diaria
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Cambiado recientemente
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Cambiadas y Revisadas recientemente
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 3- 2	X			X	Sin Novedad
<b>PO-N4-TJ-2-2014</b> <b>MÁQUINA TEJEDORA DE VENDAS ELÁSTICA</b>	Sistema Neumático/ Recipiente	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Chiller	X			X	Buen estado
	Sistema de refrigeración/ Tanque	X			X	Sin Novedad
	Sistema de refrigeración/Bomba de agua	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Guías		X		X	Buen estado
	Sistema mecánico/Poleas		X		X	Falta de mantenimiento en los dientes del engranaje principal
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Falta de lubricación
	Sistema mecánico/Porta hilos		X		X	Presentan desgaste por el tiempo de uso
	Sistema mecánico/Guías		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presentan desgaste, y desaseo
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Buen estado

Continúa →

	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Sin novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X		Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X		Falta de mantenimiento
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 3- 2	X			X		Sin Novedad
<b>PO-N4-TJ-3-2014</b> <b>MÁQUINA TEJEDORA DE VENDAS ELÁSTICA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X		Sin novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X		Existe deficiencia en el lubricado, debido a la falta de mantenimiento
	Sistema mecánico/Ejes		X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema mecánico/Guías		X		X		Falta de verificación de aprietes
	Sistema mecánico/Poleas		X		X		Lubricación deficiente
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Porta hilos		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Guías		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Pequeños deterioros por el uso
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X		Buen estado, Revisión reciente
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X		Verificación reciente
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Verificación reciente
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X		Buen estado

Continúa →



	Sistema eléctrico/PLC's		X		X	Sin Novedad	
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X	Sin Novedad	
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X	Buen estado	
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X	Buen estado	
	Sistema Neumático/Válvulas 3- 2	X			X	Sin Novedad	
<b>PO-N4-TJ-4-2014</b> <b>MÁQUINA TEJEDORA DE VENDAS ELÁSTICA</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Falta de lubricación	
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Letreros ilegibles	
	Sistema mecánico/Guías		X		X	Reparado recientemente, rebobinado	
	Sistema mecánico/Poleas		X		X	Sin Novedad	
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Buen estado	
	Sistema mecánico/Portahilos		X		X	Buen estado	
	Sistema mecánico/Guías		X		X	Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Falta de mantenimiento	
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Desgaste natural por el uso	
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Falta de limpieza	
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X	Limpieza deficiente	
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Buen estado	
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Pequeños deterioros por el uso	
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Sin Novedad	
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X	Sin Novedad	
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X				X	Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X				X	Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X				X	Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 3- 2	X				X	Sin Novedad
		Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	Buen estado, Revisión reciente

Continúa →

<b>PO-N4-TJ-5-2014</b> <b>MÁQUINA TEJEDORA DE VENDAS ELÁSTICA</b>	Sistema mecánico/Chumacera		X		X	Buen estado, Revisión reciente
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Verificación reciente
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Verificación reciente
	Sistema mecánico/Guías		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Poleas		X		X	Buen estado
	Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Porta hilos		X		X	Pequeños deterioros por el uso
	Sistema mecánico/Guías		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	Falta de limpieza
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Reparado recientemente
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X	Sin Novedad
	<b>PO-N4-TJ-6-2014</b> <b>MÁQUINA TEJEDORA DE VENDAS ELÁSTICA</b>	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X
Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal		X			X	Buen estado
Sistema Neumático/Cilindros doble efecto		X			X	Buen estado
Sistema Neumático/Válvulas 3- 2		X			X	Sin Novedad
Sistema mecánico/Reductor de velocidad			X		X	Sin Novedad
Sistema mecánico/Chumacera			X		X	Lubricación deficiente
Sistema mecánico/Rodamiento			X		X	Sin Novedad
Sistema mecánico/Ejes			X		X	Sin Novedad
Sistema mecánico/Guías			X		X	Presenta un golpe
Sistema mecánico/Poleas			X		X	Sin Novedad
Sistema mecánico/Cadenas		X		X	Presenta un poco de oxido	
Sistema mecánico/Porta hilos		X		X	Sin Novedad	
Sistema mecánico/Guías		X		X	Buen estado	
Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Buen estado	

Continúa →

	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Cambiados recientemente
	Sistema eléctrico/Fines de carrera		X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema eléctrico/Termocuplas		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Buen estado
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Resistencias		X		X		Templador dañado
	Sistema eléctrico/PLC's		X		X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 3- 2	X			X		Sin Novedad
<b>PO-N4-DA-1-2014</b>  <b>MÁQUINA DOBLADORA DE ALAMBRE DE ACERO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X		Buen estado
	Sistema mecánico/Engranajes		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X		Buen estado
	Sistema mecánico/Ejes		X		X		Buen estado
	Sistema mecánico/chumaceras		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Piñón		X		X		Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes		X		X		Existe deficiencia en el lubricado y limpieza
	Sistema mecánico/Catalina		X		X		Desgaste natural por el uso
	Sistema mecánico/Cadena		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X		Presenta desgaste
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X		Presenta desgaste por el uso diario
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés		X		X		Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker		X		X		Sin Novedad
	<b>PO-N4-DA-2-2014</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad		X		X	
Sistema mecáni-			X		X		Buen estado

<b>MÁQUINA DOBLADORA DE ALAMBRE DE ACERO</b>	co/Engranajes					
	Sistema mecánico/Rodamiento		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/chumaceras		X		X	Presencia de Oxido
	Sistema mecánico/Piñón		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Ejes		X		X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Catalina		X		X	Falta de limpieza
	Sistema mecánico/Cadena		X		X	Lubricación deficiente
	Sistema eléctrico/Tablero de control		X		X	Presenta desgaste por el tiempo
	Sistema eléctrico/Contactores		X		X	revisado recientemente
	Sistema eléctrico/Pulsadores		X		X	Presenta desgaste por el uso
	Sistema eléctrico/Luces Led		X		X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico		X		X	Falta de mantenimiento
	Sistema eléctrico/Relés		X		X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Braker		X		X	Sin Novedad
<b>PO-N4-SO-1-2014</b>  <b>MÁQUINA SOPLADORA DE POLIPROPILENO</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Chumacera	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin novedad
	Sistema mecánico/Ejes	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Poleas	X			X	Buen estado
	Sistema mecánico/Cadenas	X			X	Sin Novedad
	Sistema mecánico/Rodamiento	X			X	Sin novedad
	Sistema mecánico/Guías	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Contactores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Luces Led	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Relés	X			X	Sin Novedad
	Sistema eléctrico/Braker	X			X	Buen estado
	Sistema eléctrico/PLC's	X			X	Buen estado

	Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Unidad de Mantenimiento	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X			X		Buen estado
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X			X		Sin Novedad
	Sistema Neumático/ Recipiente	X			X		Sin Novedad
	Sistema Hidráulico/Electroválvulas	X			X		Buen estado
	Sistema Hidráulico/ Cilindros doble efecto	X			X		Sin Novedad
	Sistema Hidráulico/Cañerías	X			X		Buen estado
<b>PO-N4-PZ-1-2014</b> <b>MÁQUINA EN-SAMBLADORA DE PINZAS</b>	Sistema mecánico/Reductor de velocidad	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Chumacera	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Rodamiento	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Ejes	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Tornillo sin fin	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Poleas	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Cadenas	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Rodamiento	X				X	Dado de baja
	Sistema mecánico/Guías	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Tablero de control	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Contactores	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Pulsadores	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Luces Led	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Fines de carrera	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Termocuplas	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Pantalla touch	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Motor eléctrico	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Relés	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/Braker	X				X	Dado de baja
	Sistema eléctrico/PLC s	X				X	Dado de baja
Sistema eléctrico/variador de frecuencia	X				X	Dado de baja	
Sistema Neumático/Unidad de Manteni-	X				X	Dado de baja	

Continúa →

	miento					
	Sistema Neumático/Válvulas controladoras de caudal	X				X Dado de baja
	Sistema Neumático/Cilindros doble efecto	X				X Dado de baja
	Sistema Neumático/Válvulas 5 - 2	X				X Dado de baja
	Sistema Neumático/ Recipiente	X				X Dado de baja
	Sistema Hidráulico/Electroválvulas	X				X Dado de baja
	Sistema Hidráulico/ Cilindros doble efecto	X				X Dado de baja

### 3.10 SEGURIDAD INDUSTRIAL

#### 3.10.1 FACTORES DE RIESGO

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

A continuación se presenta la matriz de riesgos laborales para el Grupo Industrial "Ortega" en sus dos plantas de producción, la misma que sirve para la identificación, estimación y control de riesgo, mediante el uso de sus escalas de calificación, donde 1-4 representa a riesgos moderados, 5-7 riesgos importantes y 8-10 riesgos intolerables.

IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS

INFORMACIÓN GENERAL				FACTORES DE RIESGO														CUALIFICACIÓN												
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/ETAPAS DEL PROCESO	Trabajadores (AS/TAH)	Mujeres/ta.	Hombres/ta.	FACTORES FÍSICOS	FACTORES MECÁNICOS	FACTORES QUÍMICOS	FACTORES BIOLÓGICOS	FACTORES ERGONÓMICOS	FACTORES PSICO SOCIALES	ESTIMACIÓN DEL RIESGO																		
						Tubo	energía eléctrica y vibración	espaldas flexión posterior	rodamientos de apoyo	pesos	superficies y materiales afilados	gases de producción	resaca de residuos (resacas, flocos, lacras)	silenciosidad ruido	el ambiente, material de objetos	movimiento corporal repetitivo	Postura forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Uso inadecuado de herramientas de instalación PTOs	trabaja a presión	alta responsabilidad	subcarga mental	monitoreo de la línea	trabaja nocturno	RIESGO INTERMEDIO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE				
ADMINISTRATIVO	JEFE DE PRODUCCIÓN	Organizar el Personal	1	0	1		4	0						0		4	4	0	0	4					0	0	0			
		Control de Producción					4	0						0		4	4	0	0	4						0	0	0		
		Verificar la Producción												0		4	4	0	0	4							0	0	0	
VENIDAS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Descargar Material									4		4	4	0	4	0													
		Almacenar el Material									4		4	0	4	0	4													
	TEJIDO DE HIJO	Colocar Hilo	1	0	1											4	4											0		
		Tejer				4										4	4			4								0	0	0
		Retirar los Rollos														4	4											0	0	0
ALMACENAJE	Almacenar el Producto									4		4	0	0	4	4											0			
PLÁSTICOS	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Descargar Material	1	0	1						4		4	0	4	0	4	0												
		Almacenar el Material									4		4	0	4	0	4	0												
	INYECCIÓN	Alimentar la Máquina					4	4				0		4	4	4												4	4	0
		Manejar la Máquina	6	1	4	4	4		0			0		4	4	4			4	4								4	4	0
Clasificación de Desecho												0			4	0	0										4	4	0	
EMPACAR	ENPA CADO	Armar el Productor																										0	0	0
		Empacar el Producto	7	7	0																							0	0	0
		Sellar el Producto					4																					4	0	0
TOTAL TRABAJADORES			16	9	7																									

Figura 3. 23 Imagen matriz triple criterio Plásticos “ORTEGA”





Para una mejor visualización de las matrices se recomienda ver en Anexo E

### 3.10.2 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

La investigación de accidentes es una técnica preventiva orientada a detectar y controlar las causas que originaron el accidente, con el fin de evitar la repetición de uno igual o similar

Los accidentes sucitados dentro del GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA” se sujeta a las normativas impuestas por la ley, entre estas están:

- Constitución de la república art 33,34
- Ley de seguridad social art 155
- Código del trabajo art 438 (Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS)
- El reglamento general del seguro de riesgos del trabajo IESS (Resolución741
- Resolución C.D. Responsabilidades patronales (decreto ejecutivo 2393)

Dichas normativas tienen procedimientos para la investigación, los mismos que se detallan a continuación:

- 1) **Revisión de Antecedentes.-** El investigador deberá revisar todos los antecedentes constantes en:
  - Avisos de Accidentes de trabajo
  - Carpeta de la empresa
  - Documentación técnico legal
- 2) **Observación del lugar del hecho.-** Entrevistar con representante legal y/o el encargado de la prevención de riesgos laborales o en su ausencia un delegado por el representante legal
  - Proceder a comprobar las informaciones
  - Analizar el registro documentado de la situaciones que puedan ayudar a la investigación

- 3) **Declaraciones y Testimonios.**- Declaraciones del accidentado, testigos o demás personas relacionadas con el accidente, permite reconstruir de manera más precisa lo ocurrido.
- 4) **Revisión documental proporcionada por la empresa.**- La revisión de documentos se complementará a los datos e información obtenida durante la observación del lugar del accidente y de las entrevistas.  
Determinación de la causa.- Causas de accidentes de trabajo
- 5) **Determinación de medidas correctivas.**- Se realizara simultáneamente y en estrecha relación con la precisión de las causas.
- 6) **Establecimiento de posibles responsabilidades patronales.**- en concordancia con la normativa técnico-legal

A continuación se presenta una lista actualizada de las personas que han sufrido accidentes en la planta de producción de MADERAS ANDINAS Cía. Ltda.

**Tabla 3. 30 Investigación de Accidentes**

<b>Nombre</b>	<b>Fecha</b>	<b>Máquina</b>
<b>José Ignacio Tixi Imbaquingo</b>	08 de Septiembre del 2011	Flejadora
<b>Luis Alberto Guayanay Guayanay</b>	14 de Noviembre del 2013	Sierra circular
<b>Mirna Maribel Barco Rendón</b>	14 de Febrero del 2013	Sacapuntas
<b>Misael Miguel Bone Miranda</b>	24 de Marzo del 2013	Secadero
<b>David Fernando Minaya Zambrano</b>	02 de Julio del 2014	Flejadora
<b>Paul Antonio Suquillo Oña</b>	07 de Agosto del 2014	Flejadora

En el anexo D se muestra la documentación, situación, informes otorgados por el IESS de peritaje de los accidentes.

### 3.10.3 DIAGNOSTICO DE SEGURIDAD

Para el diagnostico de seguridad se procedió de igual manera a realizarlo mediante un check list adaptado para el GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

En el cual se adopta el siguiente sistema de calificación

Tabla 3. 31 Valoración para diagnostico de seguridad

DESFAVORABLE		FAVORABLE	
0	1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desfavorable</li> <li>• Malo</li> <li>• En Absoluto</li> <li>• Insuficiente</li> <li>• Nunca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En algunas ocasiones</li> <li>• Muy pocas</li> <li>• Al menos una</li> <li>• Problemas graves</li> <li>• Inapropiado</li> <li>• Ninguno</li> <li>• No siempre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, pero mejorable</li> <li>• Alguno, sí</li> <li>• Suficiente</li> <li>• Casi siempre,</li> <li>• Casi todos</li> <li>• Pequeñas deficiencias</li> <li>• Falta algo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• Todos</li> <li>• Completo</li> <li>• Satisfactorio</li> <li>• Muy Bajo</li> <li>• Siempre</li> </ul> <p>Inmediato</p>
<b>DEFICIENCIAS ENCONTRADAS POR CATEGORÍA</b>			
<b>A:</b> Afecta a la seguridad de las personas, puede verse afectada su salud o su integridad			
<b>B:</b> Afectan a normativas de obligado cumplimiento, y que pueden acarrear graves sanciones			
<b>C:</b> Afecta el buen estado de las instalaciones			
<b>D:</b> Afectan al programa de producción			
<b>E:</b> Afecta únicamente a los costos de producción			

Fuente: (García Santiago, 2008)

A continuación se muestra los datos y calificaciones obtenidas en el área de Seguridad industrial y prevención

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCIÓN**

**Tabla 3. 32 Sistema de auditoría de gestión, Cuestionario, Listado de puntos a evaluar, Seguridad y prevención**

N°	CRITERIO	DESF		FAV		CAT
		0	1	2	3	
1	¿La estructura de personal garantiza que el responsable de seguridad tiene la independencia y autoridad necesaria?	0	1	2	3	C
2	¿Se han designado los delegados de la prevención?	0	1	2	3	C
3	¿Han recibido los delegados de prevención la formación necesaria?	0	1	2	3	C
4	¿El personal recibe formación inicial en prevención antes de incorporarse al puesto?	0	1	2	3	A
5	¿El plan de formación contempla formación continua en seguridad?	0	1	2	3	A
6	¿Está bien documentada dicha formación?	0	1	2	3	B
7	¿Se tiene en cuenta la participación de los trabajadores en materia de seguridad?	0	1	2	3	A
8	¿Existen vías para esta participación?	0	1	2	3	B
9	¿Se ha realizado un análisis de riesgos?	0	1	2	3	A
10	¿Este análisis es correcto?	0	1	2	3	A
11	¿Se revisa y actualiza periódicamente este análisis?	0	1	2	3	A
12	¿Se han tomado todas las medidas correctoras y preventivas que figuran en el análisis de riesgos?	0	1	2	3	A
13	¿Se ha redactado un plan de emergencia y autoprotección?	0	1	2	3	A
14	¿Este plan es correcto?	0	1	2	3	A
15	¿El personal conoce dicho plan?	0	1	2	3	A
16	¿Se ha coordinado este plan con otras empresas que trabajan en el mismo recinto?	0	1	2	3	A
17	¿Se realiza periódicamente simulacros o entrenamientos en dicho plan de emergencia?	0	1	2	3	A
18	¿Se realizan las revisiones necesarias de los medios de emergencia? (medios médicos, señales ópticas)	0	1	2	3	B
19	¿Se intercambia información referente a seguridad con empresas similares?	0	1	2	3	C
20	¿Los procedimientos de trabajo contienen la información necesaria en materia de prevención?	0	1	2	3	D
21	¿Todas las ordenes de trabajo van acompañadas de un permiso de trabajo, en el que se indiquen los riesgos y las medidas	0	1	2	3	A

Continúa →

	que hay que tomar antes, durante y después del trabajo?					
22	¿Se comprueba que se han adoptado las medidas de seguridad necesarias en cada trabajo?	0	1	2	3	A
23	¿En los permisos de trabajo se definen los equipos de protección personal EPPs que deben ser usados?	0	1	2	3	A
24	¿Se ha entregado EPPs a cada trabajador, y se ha dejado constancia documental de ello?	0	1	2	3	A
24	¿Se reponen los EPPs en caso de deterioro y se documenta dicha reposición?	0	1	2	3	A
26	¿Se observa que los trabajadores usan siempre los EPPs necesarios?	0	1	2	3	A
27	¿Los procedimientos y permisos son suficientemente claros?	0	1	2	3	A
28	¿Se realizan los reconocimientos médicos al personal?	0	1	2	3	A
29	¿Se realizan reconocimientos médicos antes de incorporación del personal?	0	1	2	3	B
30	¿Existe algún archivo que contenga toda la información referente a seguridad?	0	1	2	3	B
31	El archivo donde se guarda todo lo referente a seguridad es adecuado?	0	1	2	3	B
32	¿Todas las sustancias peligrosas están correctamente etiquetadas y contenidas en envases adecuados?	0	1	2	3	A
33	¿Se dispone de fichas de seguridad de todos los productos considerados peligrosos que se usan en la planta?	0	1	2	3	A
34	¿Estas fichas están en el lugar preciso (en el lugar de almacenamiento, utilización, sala de control y archivo)?	0	1	2	3	C
35	¿Se dispone de duchas y lavaojos en los lugares en los que se precise?	0	1	2	3	A
36	¿Los productos químicos se manejan de manera adecuada (descargar, almacenamiento, transporte, manipulación)?	0	1	2	3	A
37	¿Existen medios de extinción adecuados donde son necesarios?	0	1	2	3	A
38	¿Se toman las medidas de seguridad necesarias en caso de tener que realizar trabajos que tengan riesgo de incendio (soldadura y corte radial, fundamentalmente)?	0	1	2	3	A
39	¿Los medios de extinción son revisados periódicamente?	0	1	2	3	A

40	¿Se conoce la correcta utilización de los medios de extinción?	0	1	2	3	A
41	¿Las zonas donde no está permitido fumar están claramente delimitadas?	0	1	2	3	A
42	¿Se respetan las indicaciones referentes a las zonas donde no está permitido fumar?	0	1	2	3	A
43	¿Están indicadas las zonas en las que es necesario adoptar medidas especiales (uso obligatorio de cascos, botas, gafas de seguridad, protectores acústicos, etc.)?	0	1	2	3	A
44	¿Se respeta las medidas?	0	1	2	3	A
45	¿Se toman las medidas de seguridad necesarias cuando es necesario el uso de andamios?	0	1	2	3	A
46	¿Se toman las medidas de seguridad adecuadas para el trabajo en espacios confinados?	0	1	2	3	A
47	¿La maquinaria y herramienta cumple con la normativa vigente?	0	1	2	3	B
48	¿Se revisan los elementos de seguridad de la maquinaria?	0	1	2	3	B
49	¿Los materiales se acopian convenientemente sin que supongan un riesgo?	0	1	2	3	A
50	Se ha medido la exposición de los trabajadores a agentes nocivos (ruido, sustancias peligrosas, temperatura, polvo, etc.)?	0	1	2	3	A
51	¿Se superan los límites legales de exposición a agentes nocivos sin adoptar las medidas preventivas adecuadas?	0	1	2	3	A
52	¿Los trabajadores realizan tareas para las que no están suficientemente calificados o capacitados?	0	1	2	3	A
53	¿Hay trabajadores que están realizando trabajos para los que no reúnan las aptitudes físicas y psíquicas?	0	1	2	3	A
54	¿Los trabajadores deben realizar sobreesfuerzos físicos?	0	1	2	3	A
55	¿Los trabajadores deben realizar esfuerzos psíquicos?	0	1	2	3	A

Continúa →

56	¿Se cumplen las jornadas de trabajo y los descansos reglamentarios?	0	1	2	3	A
57	¿Se observan las medidas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de las trabajadoras durante los periodos de embarazo y lactancia?	0	1	2	3	A
59	¿Los accesos se mantienen limpios y libres de obstáculos?	0	1	2	3	A
60	¿Los viales se mantienen libres de obstáculos?	0	1	2	3	A
61	¿Se ha realizado un análisis de cada accidente que ha ocurrido en la planta?	0	1	2	3	A
62	Se ha realizado un análisis de cada incidente que ha ocurrido en la planta, aunque no haya provocado un accidente?	0	1	2	3	A
63	¿Se han tomado las medidas correctivas en estos análisis?	0	1	2	3	A
64	¿El nivel de accidentabilidad es bajo?	0	1	2	3	A
65	¿El nivel de gravedad es bajo?	0	1	2	3	A
66	¿El nivel de frecuencia es bajo?	0	1	2	3	A
67	¿Se ha designado un responsable de seguridad	0	1	2	3	B
68	¿El responsable de seguridad tiene la formación necesaria?	0	1	2	3	B
69	¿El responsable de seguridad tiene la experiencia necesaria?	0	1	2	3	B

Tabla 3. 33 Resumen de resultados sistema de auditoría de gestión, Seguridad y prevención

<b>RESUMEN DE RESULTADOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN</b>	
<b>Puntos analizados con graves deficiencias</b>	<b>8</b>
<b>Puntos analizados con deficiencias importantes</b>	<b>10</b>
<b>Puntos analizados susceptibles de mejora</b>	<b>12</b>
<b>Puntos analizados con resultado excelente</b>	<b>38</b>

Continúa →

PORCENTAJES	
Puntos analizados con graves deficiencias	11,74%
Puntos analizados con deficiencias importantes	14,70%
Puntos analizados susceptibles de mejora	17,64%
Puntos analizados con resultado excelente	55,88%

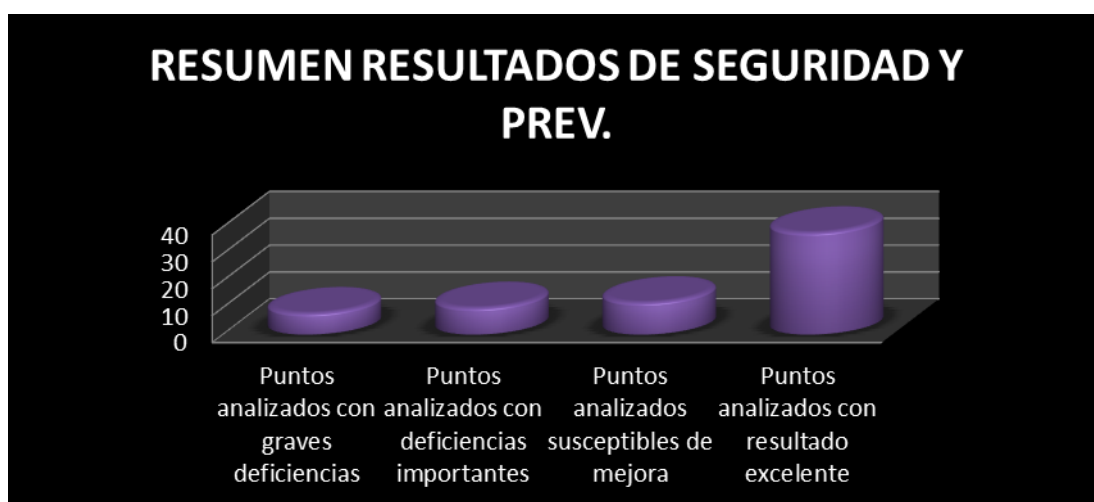


Figura 3. 25 Resumen resultados Sistema de auditoría de gestión, Seguridad y prevención

Tabla 3. 34 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Seguridad y prevención

DEFICIENCIAS ENCONTRADAS POR CATEGORIAS	
Puntos con deficiencias categoría A (afectan a la seguridad de las personas, puede verse afectada su salud o su integridad)	15
Puntos con deficiencias categoría B (afectan a normativas de obligado cumplimiento, y que pueden acarrear graves sanciones)	1
Puntos con deficiencias categoría C (afectan al buen estado de las instalaciones)	2
Puntos con deficiencias categoría D (pueden afectar al programa de producción)	0
Puntos con deficiencias categoría E (Afectan a los costes de explotación, únicamente)	0





Figura 3. 26 Deficiencias encontradas por categorías sistema de auditoría de gestión, Seguridad y prevención

A continuación un pequeño resumen de los datos obtenidos dentro del diagnóstico realizado en la seguridad y prevención del Grupo Industrial “Ortega”

Tabla 3. 35 Resultados diagnostico de Seguridad

1	Puntos analizados con graves deficiencias	13%
2	Puntos analizados con deficiencias importantes	12%
3	Puntos analizados susceptibles de mejora	23%
4	Puntos analizados con resultado excelente	54%

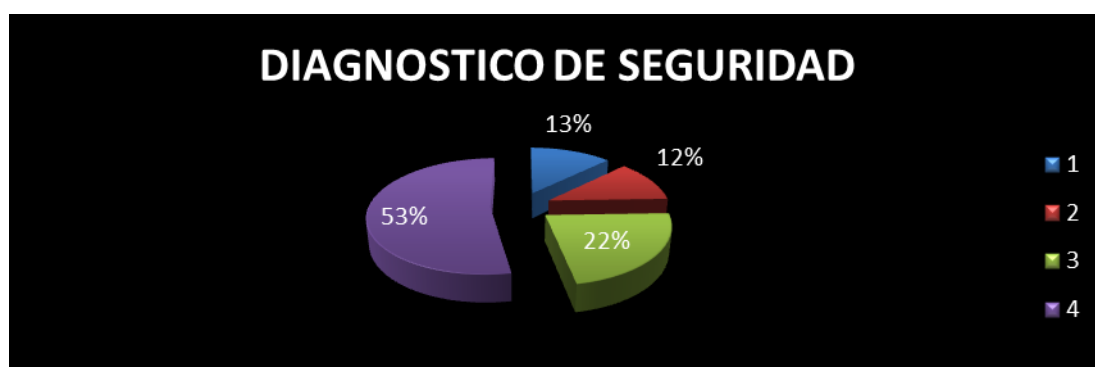


Figura 3. 27 Diagnostico Seguridad

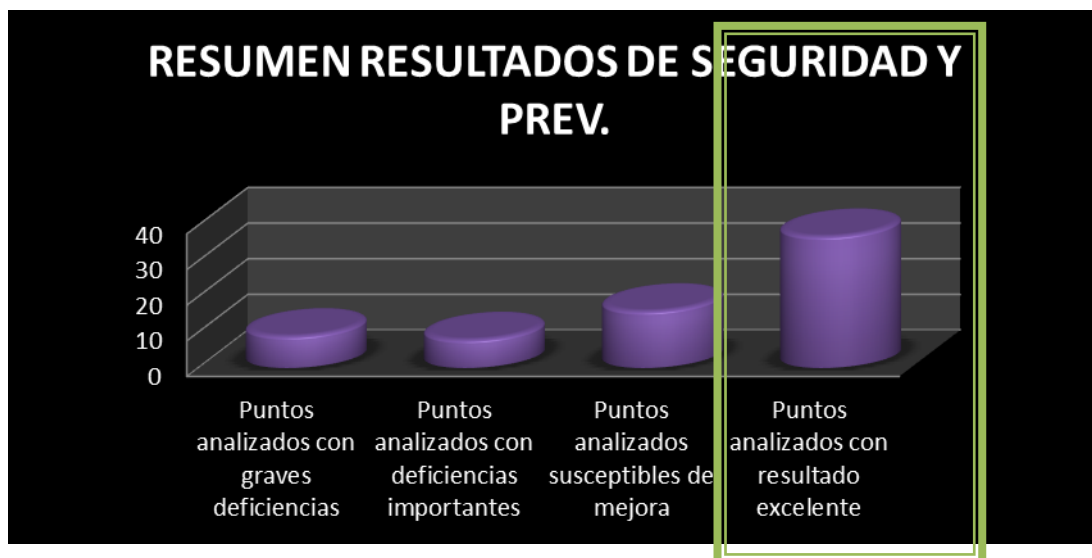


Figura 3. 28 resultados Seguridad

Como podemos observar el mayor porcentaje está dentro de los puntos analizados con resultados excelentes, lo cual indica que se cumple con las normativas impuestas por la ley.

## CAPÍTULO IV

### DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PARA EL GRUPO INDUSTRIAL “ORTEGA”

#### 4.1 JERARQUIZACIÓN DE LA MAQUINARIA

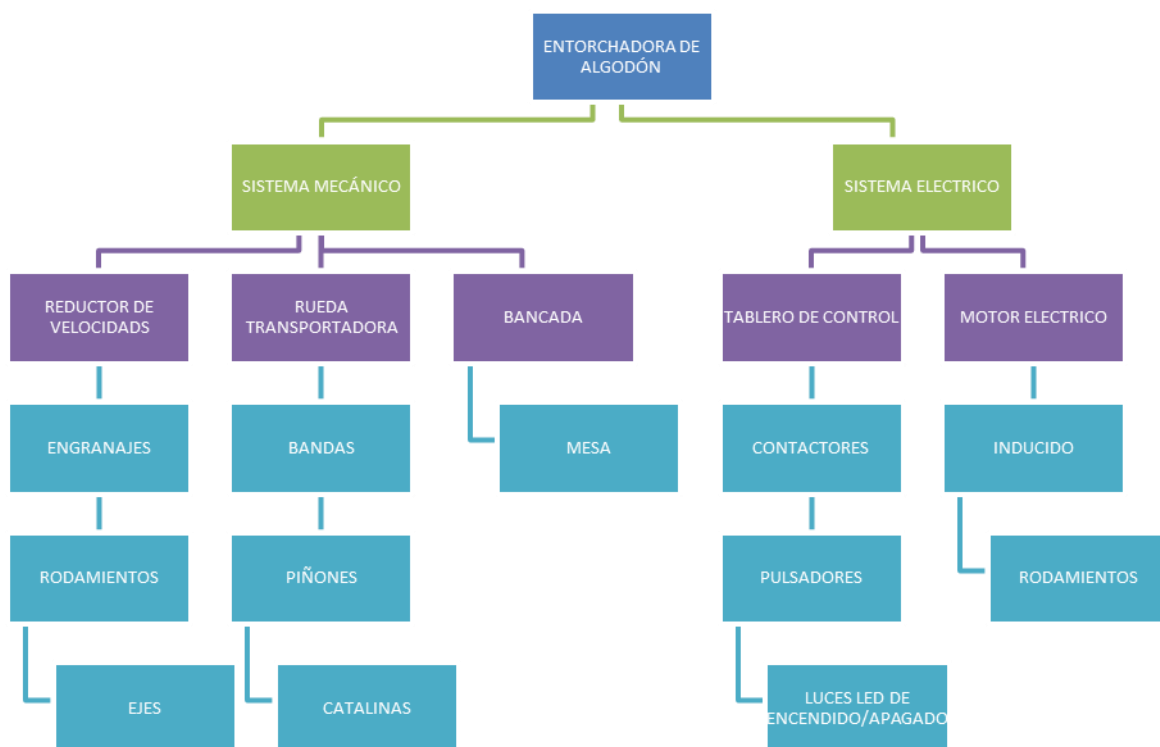


Figura 4. 1 Jerarquización máquina Entorchadora de algodón

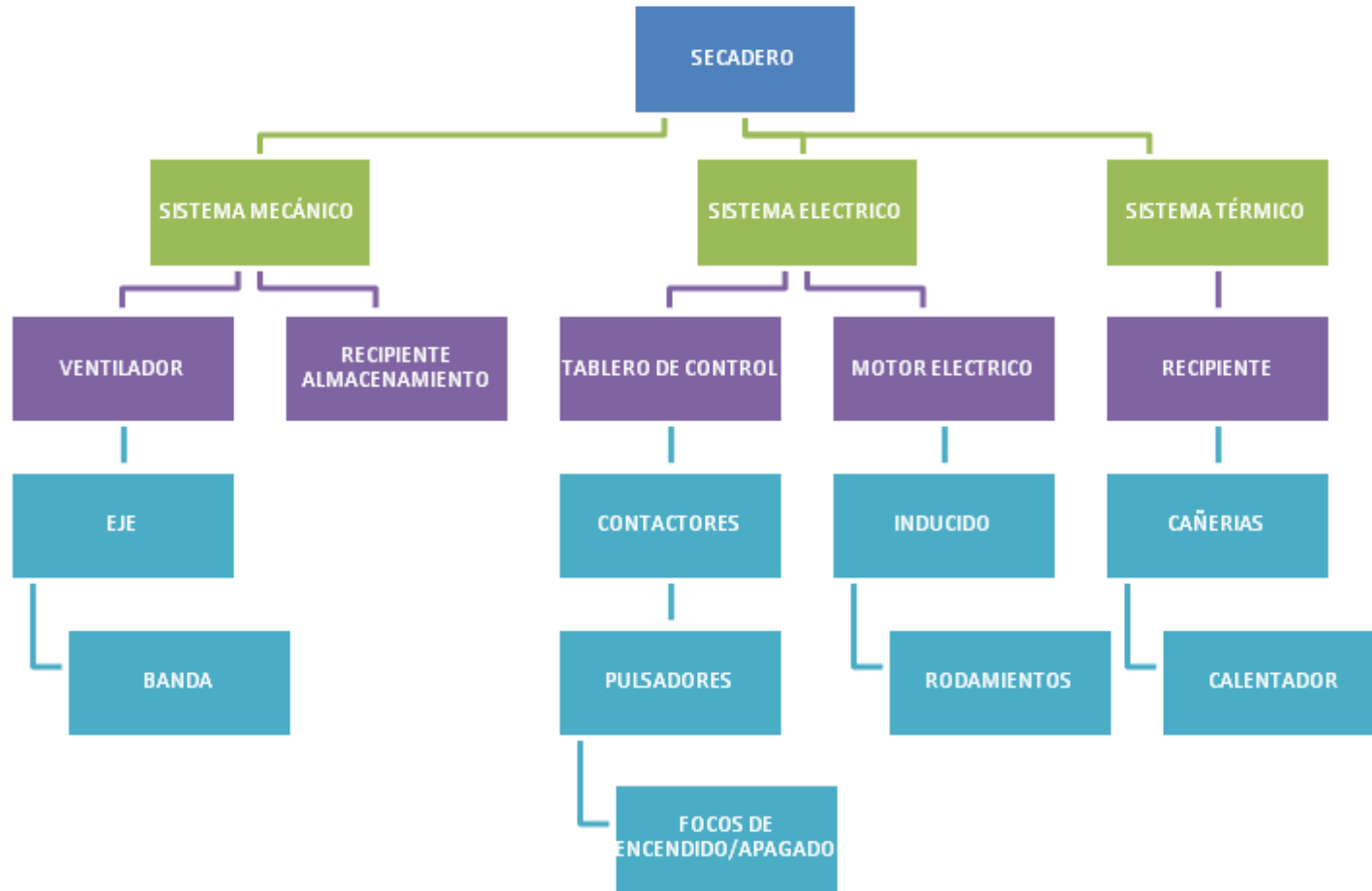


Figura 4. 2 Jerarquización secadora

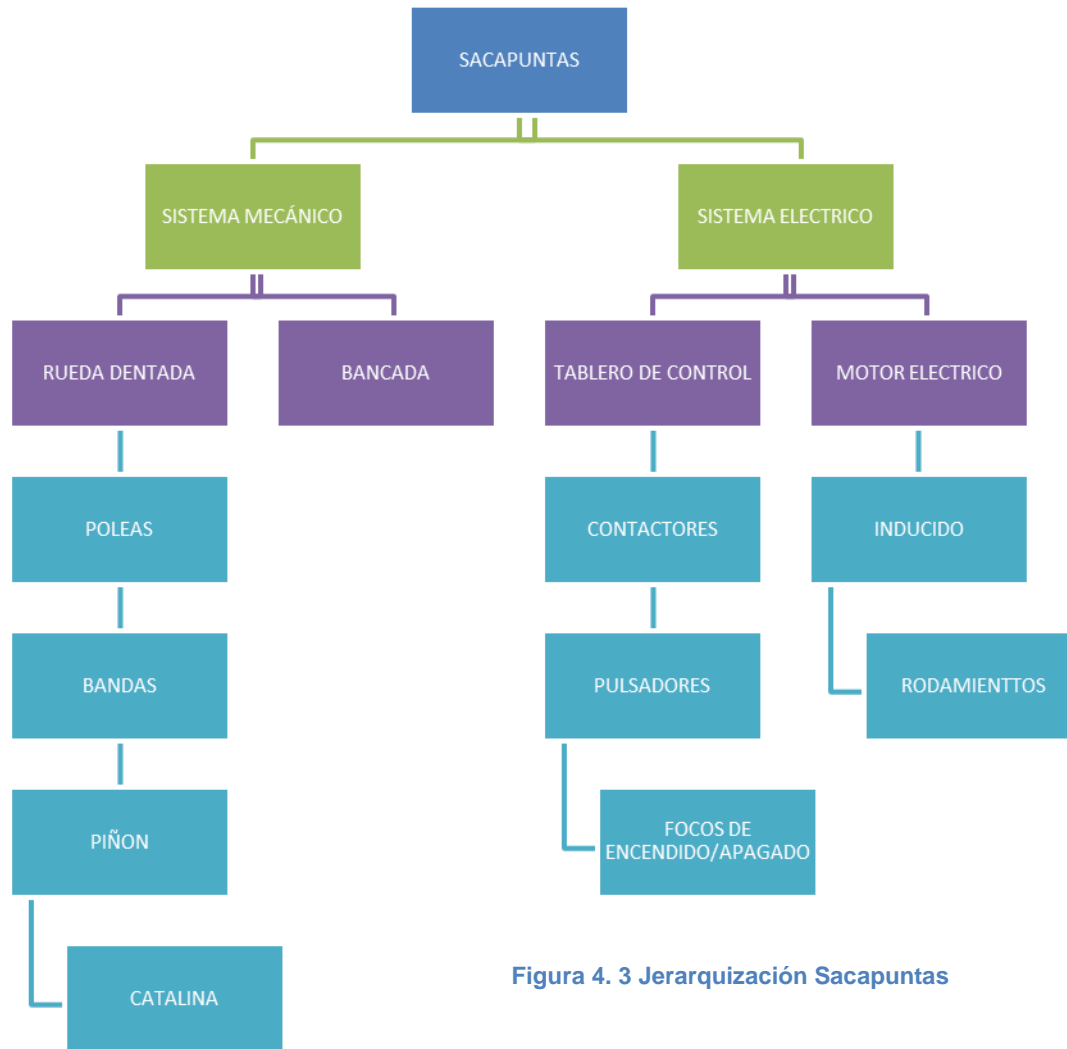


Figura 4. 3 Jerarquización Sacapuntas

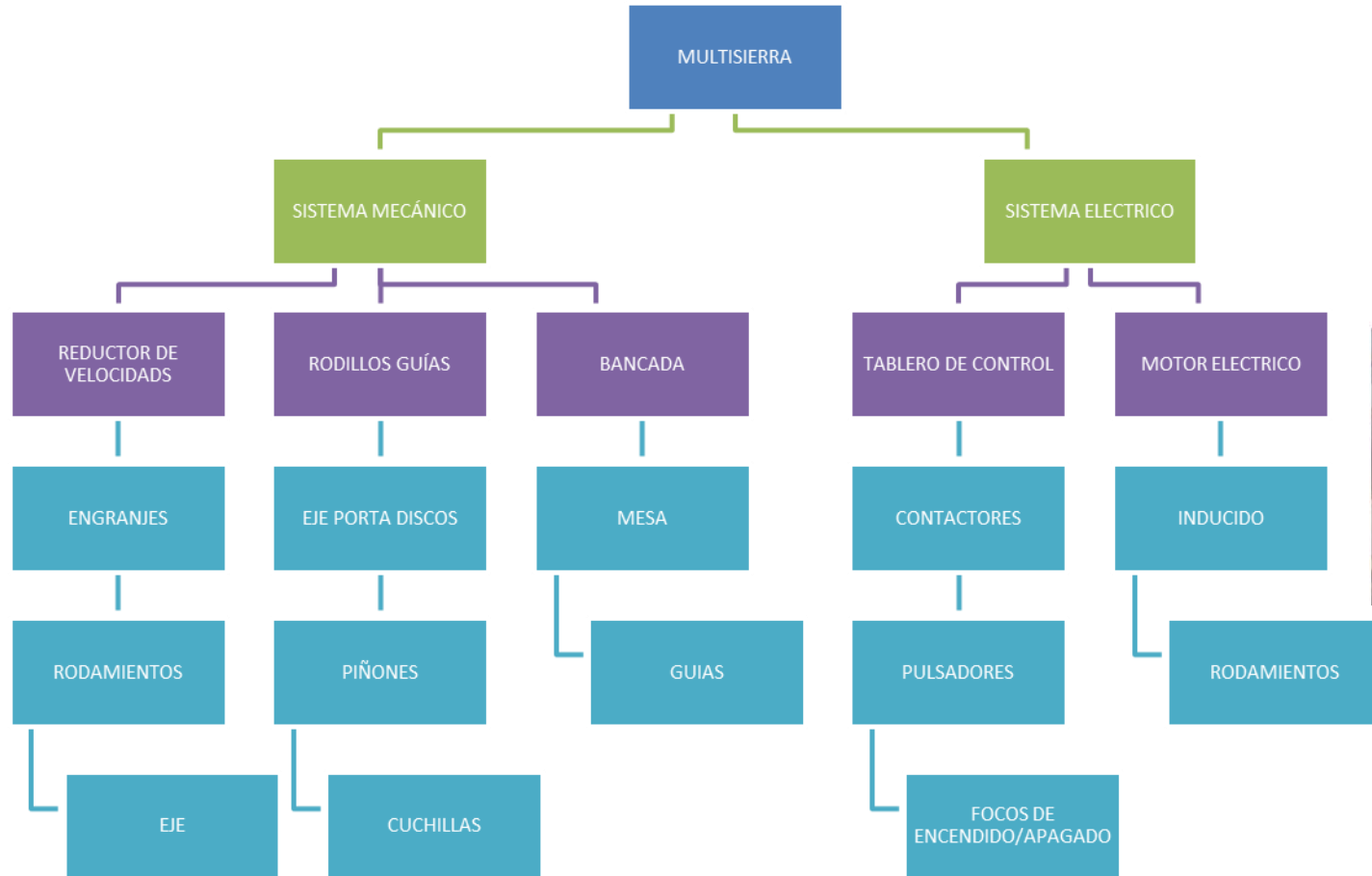


Figura 4. 4 Jerarquización Multisierra

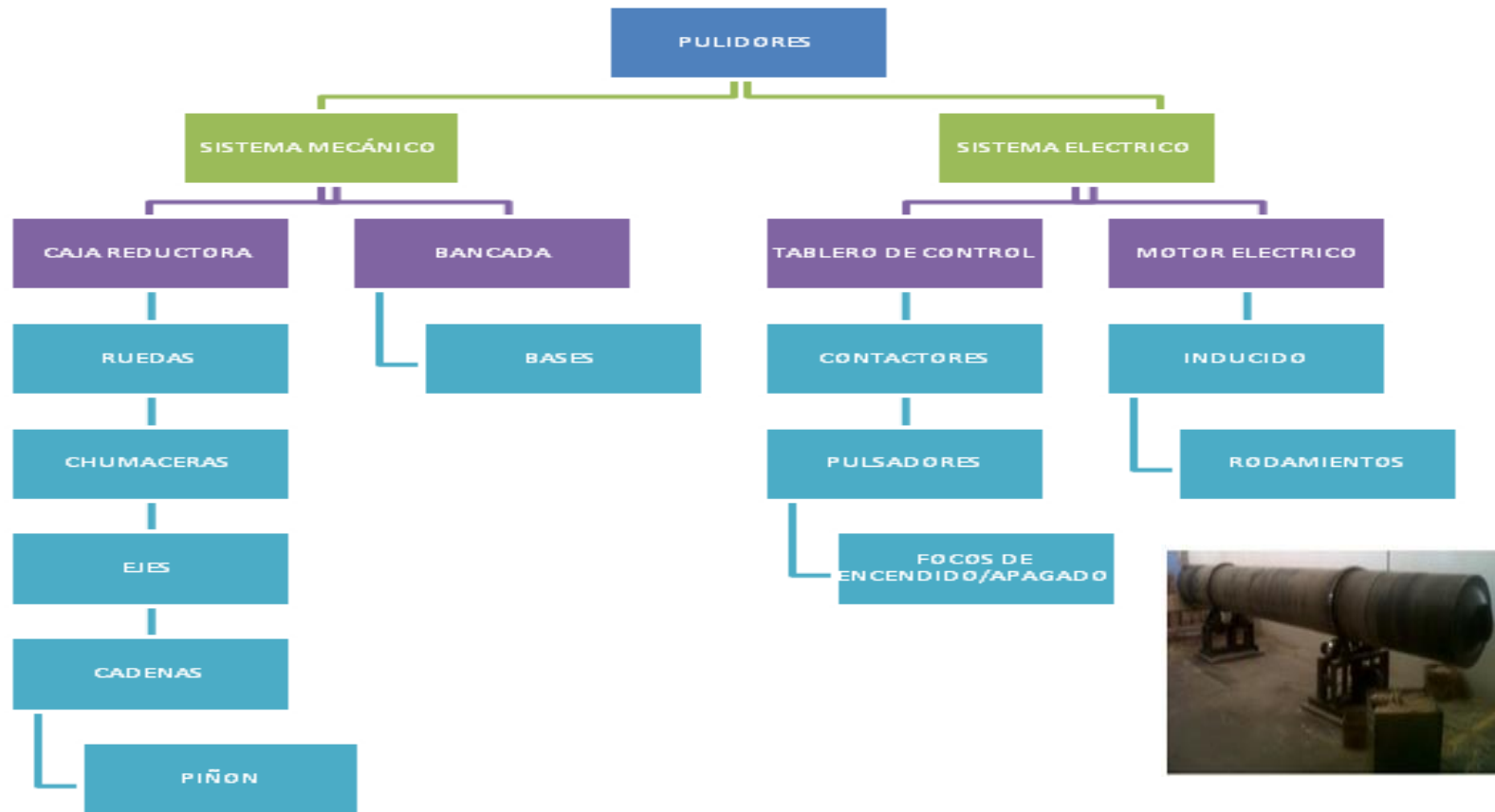


Figura 4. 5 Jerarquización Pulidores

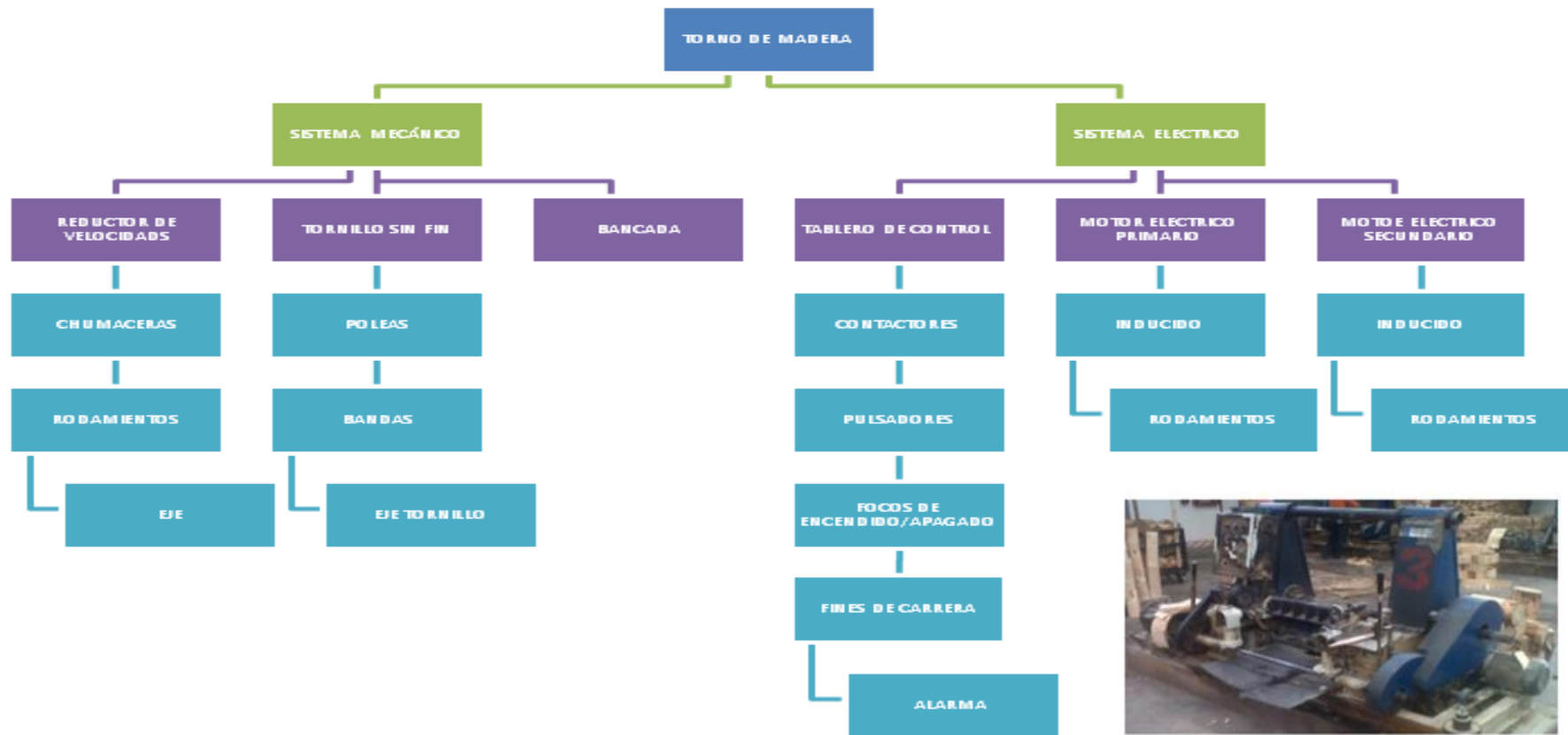


Figura 4. 6 Jerarquización Torno de Madera



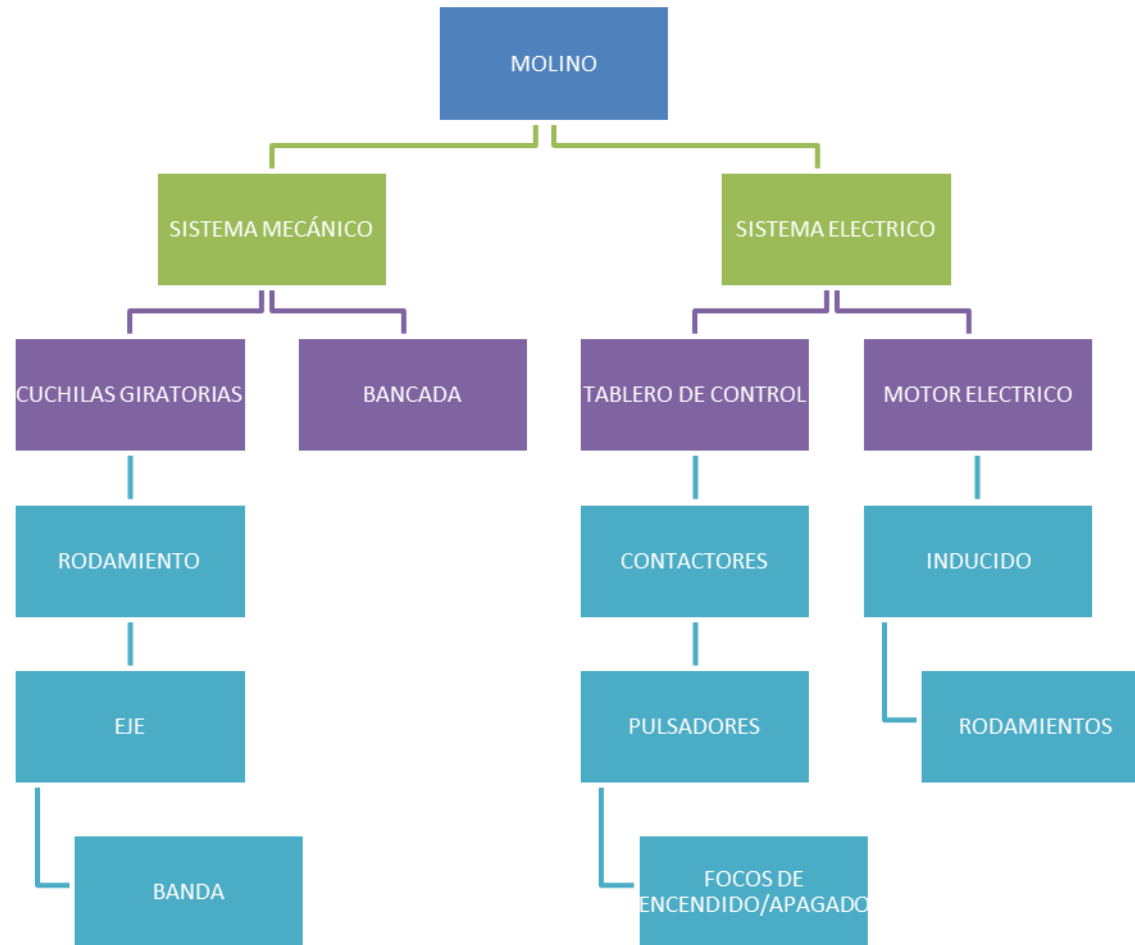


Figura 4. 7 Jerarquización Molino de reciclaje

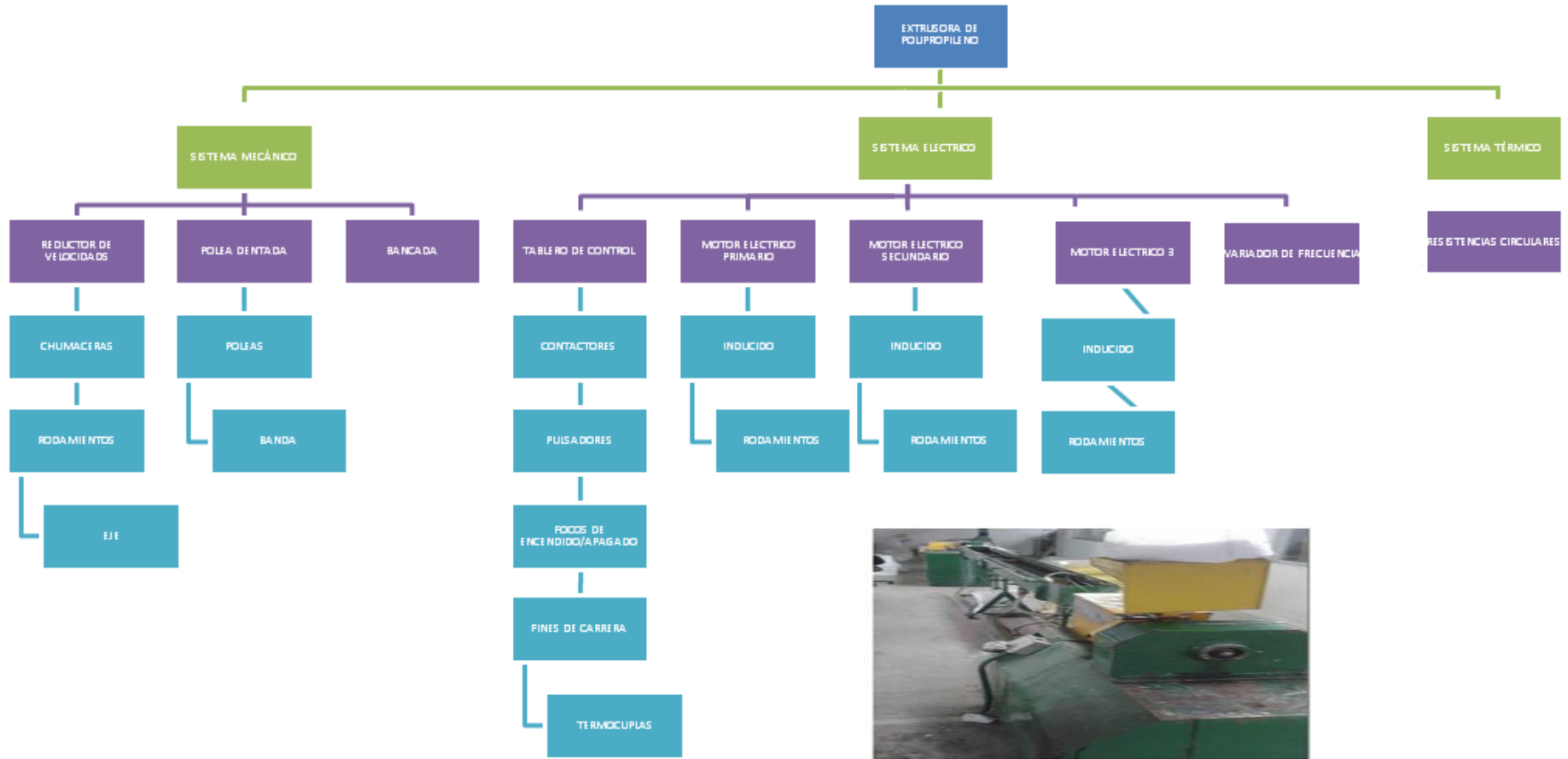


Figura 4. 8 Jerarquización Extrusora de polipropileno

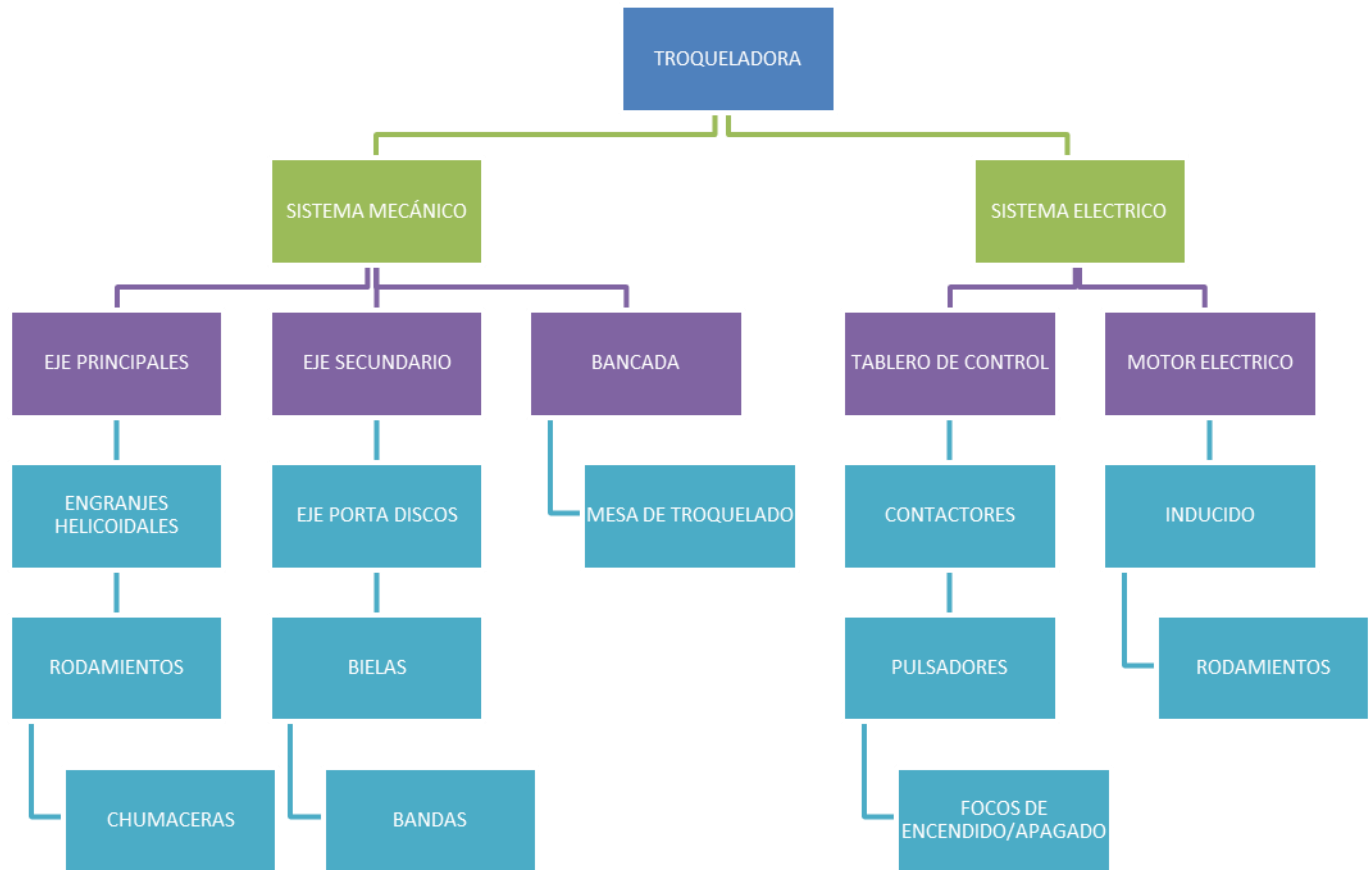


Figura 4. 9 Jerarquización Troqueladora

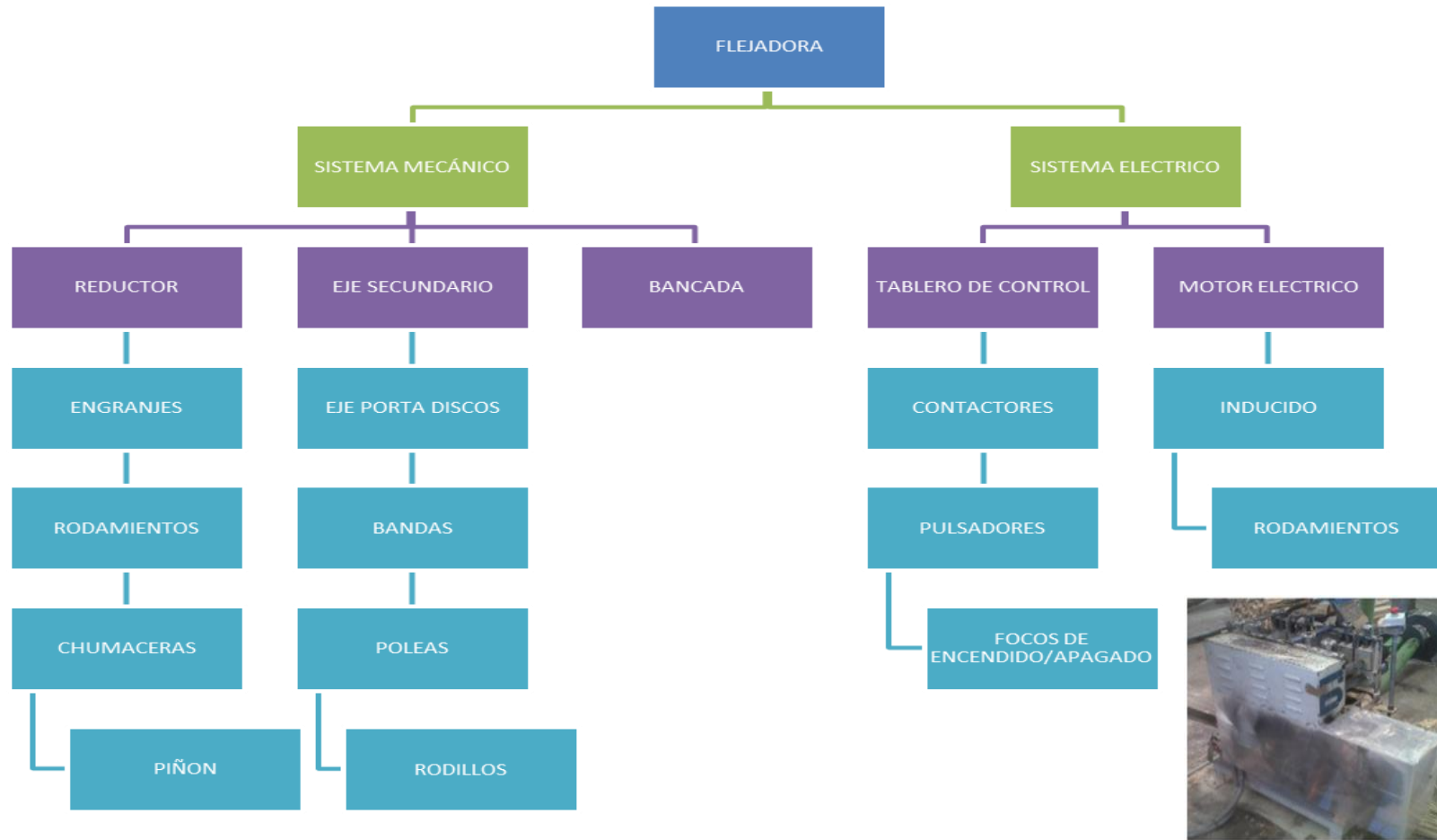


Figura 4. 10 Jerarquización Flejadora

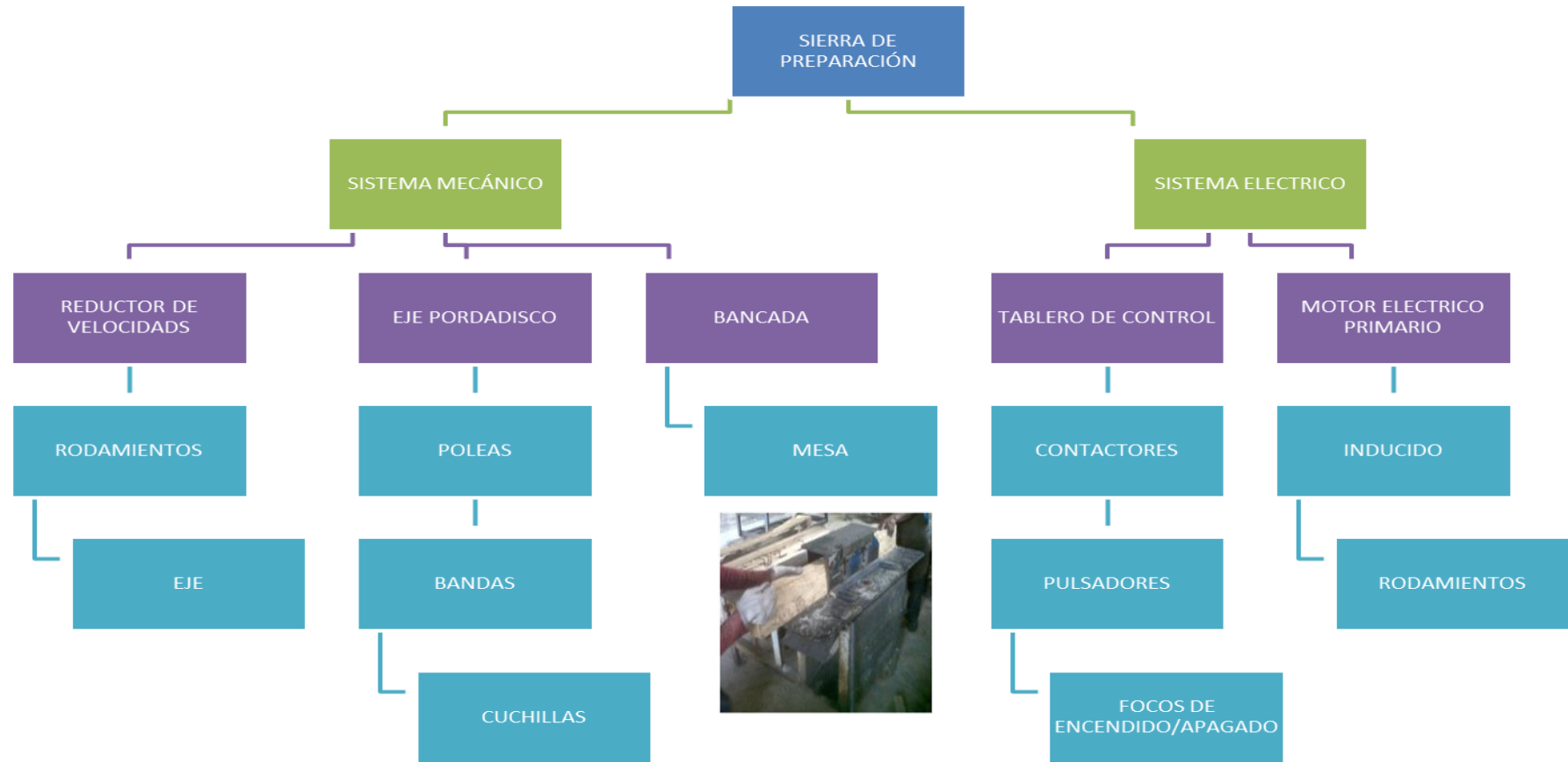


Figura 4. 11 Jerarquización Sierras de Preparación

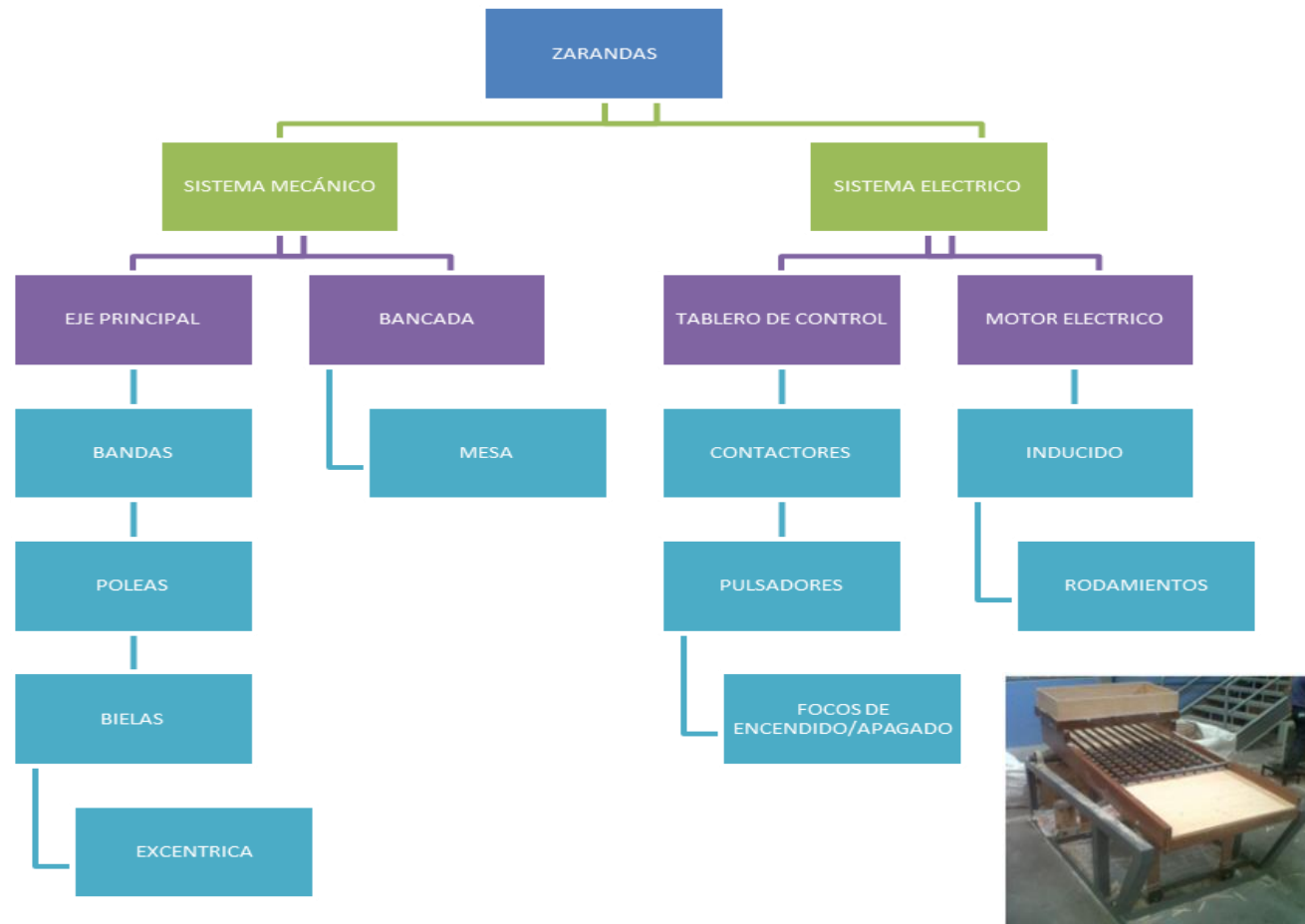


Figura 4. 12 Jerarquización Zarandas

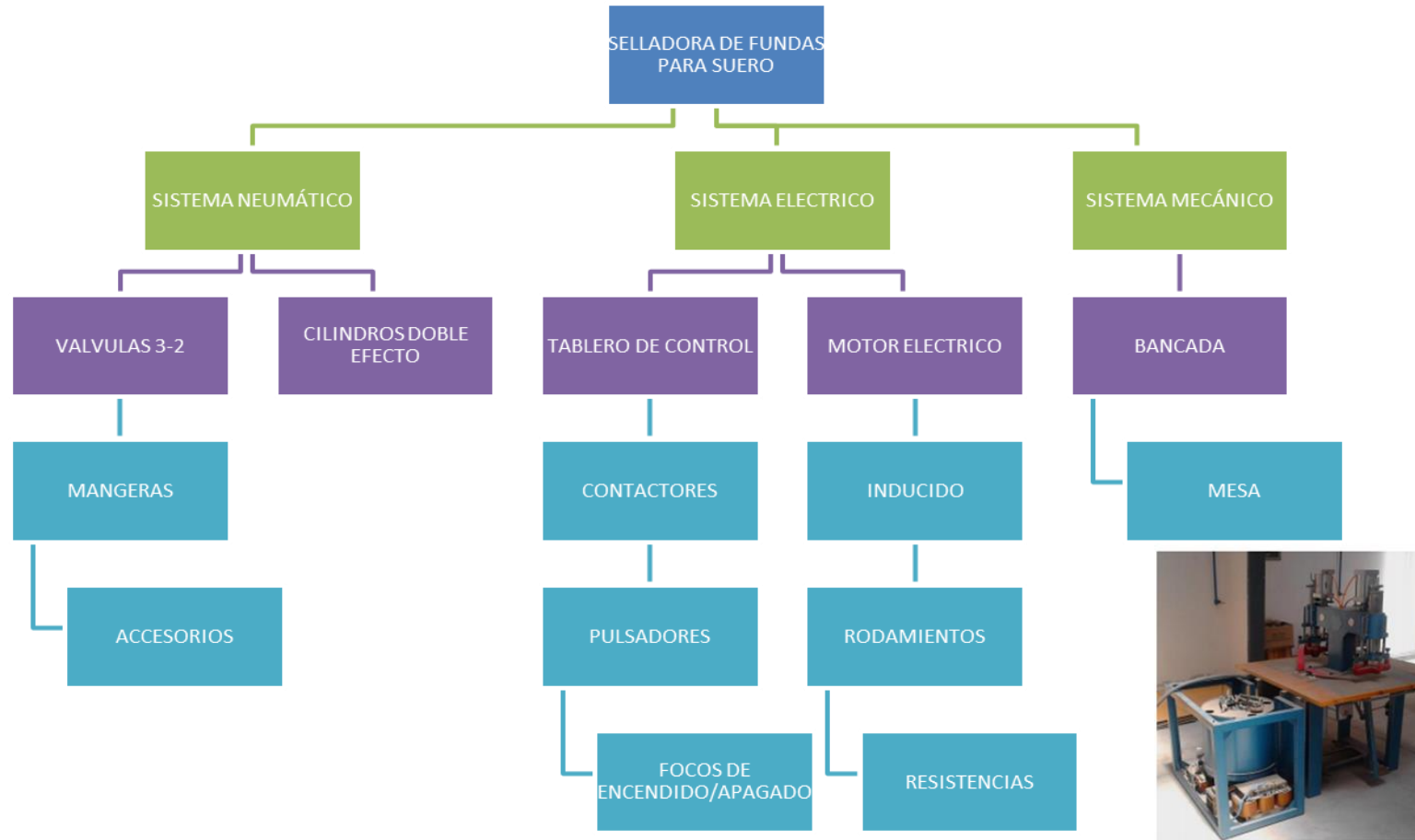


Figura 4. 13 Jerarquización Selladora de Fundas para Suero

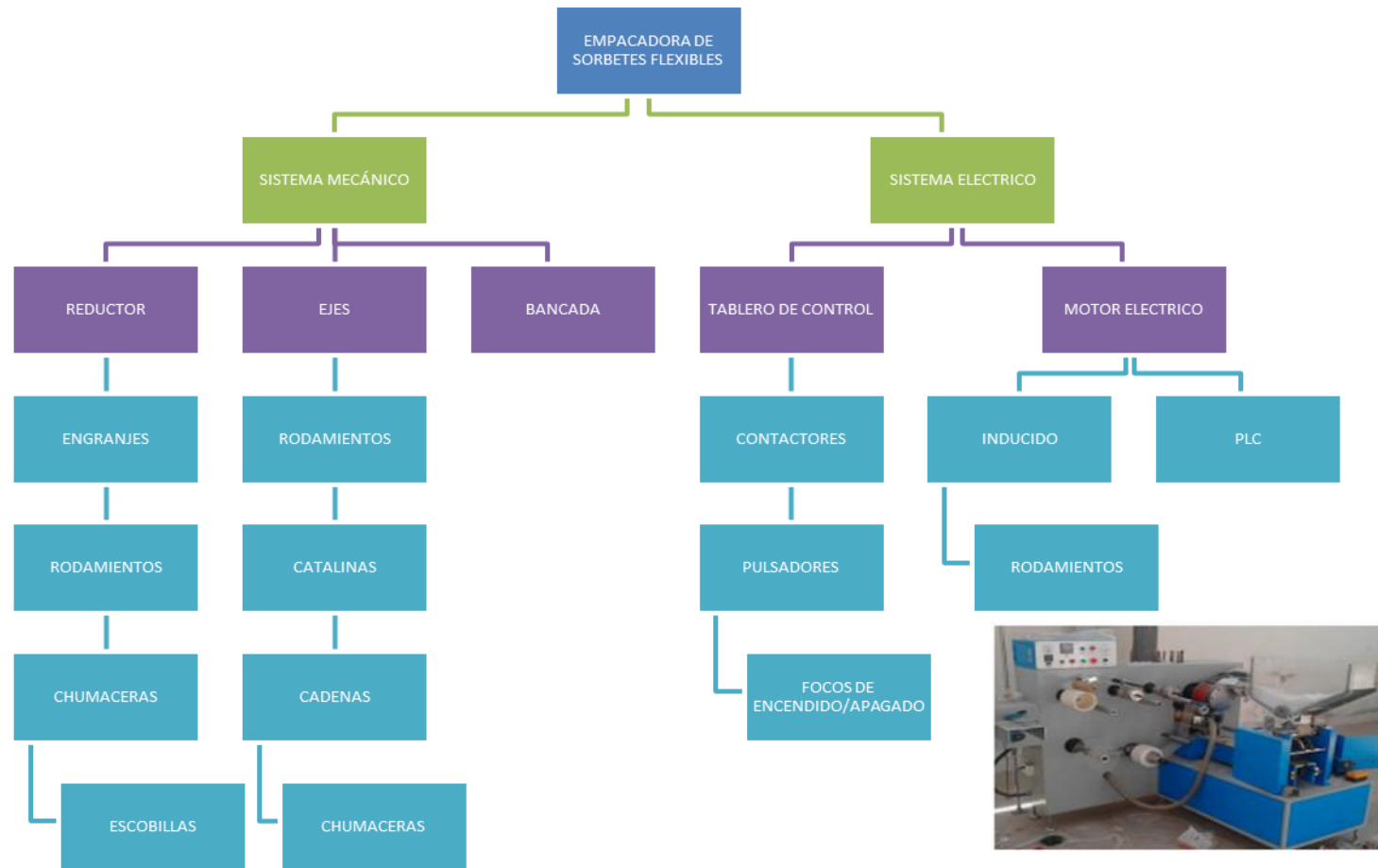


Figura 4. 14 Jerarquización Empacadora de Sorbetes Flexibles



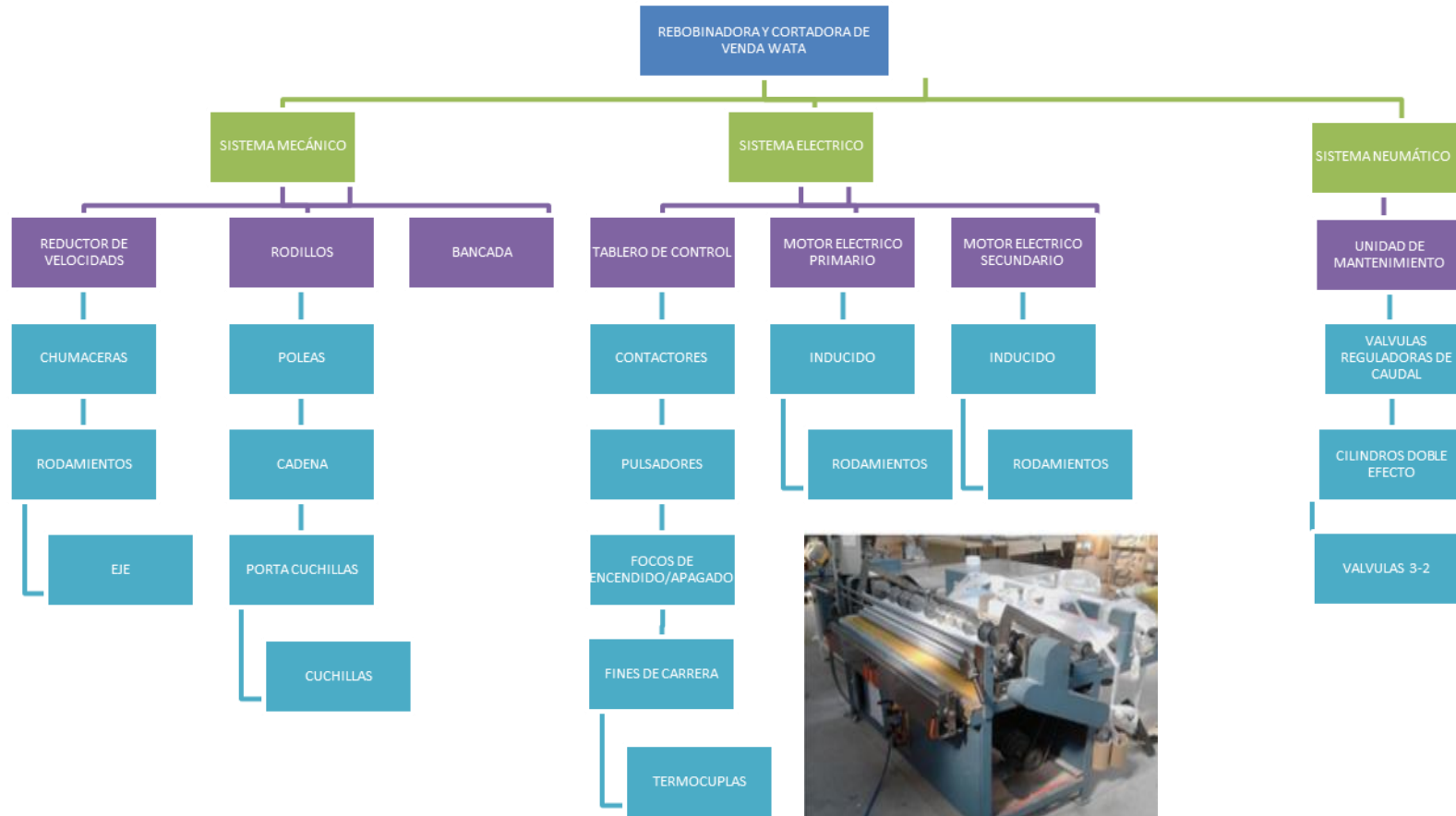


Figura 4. 15 Jerarquización Rebobinadora y cortadora de vendas Wata

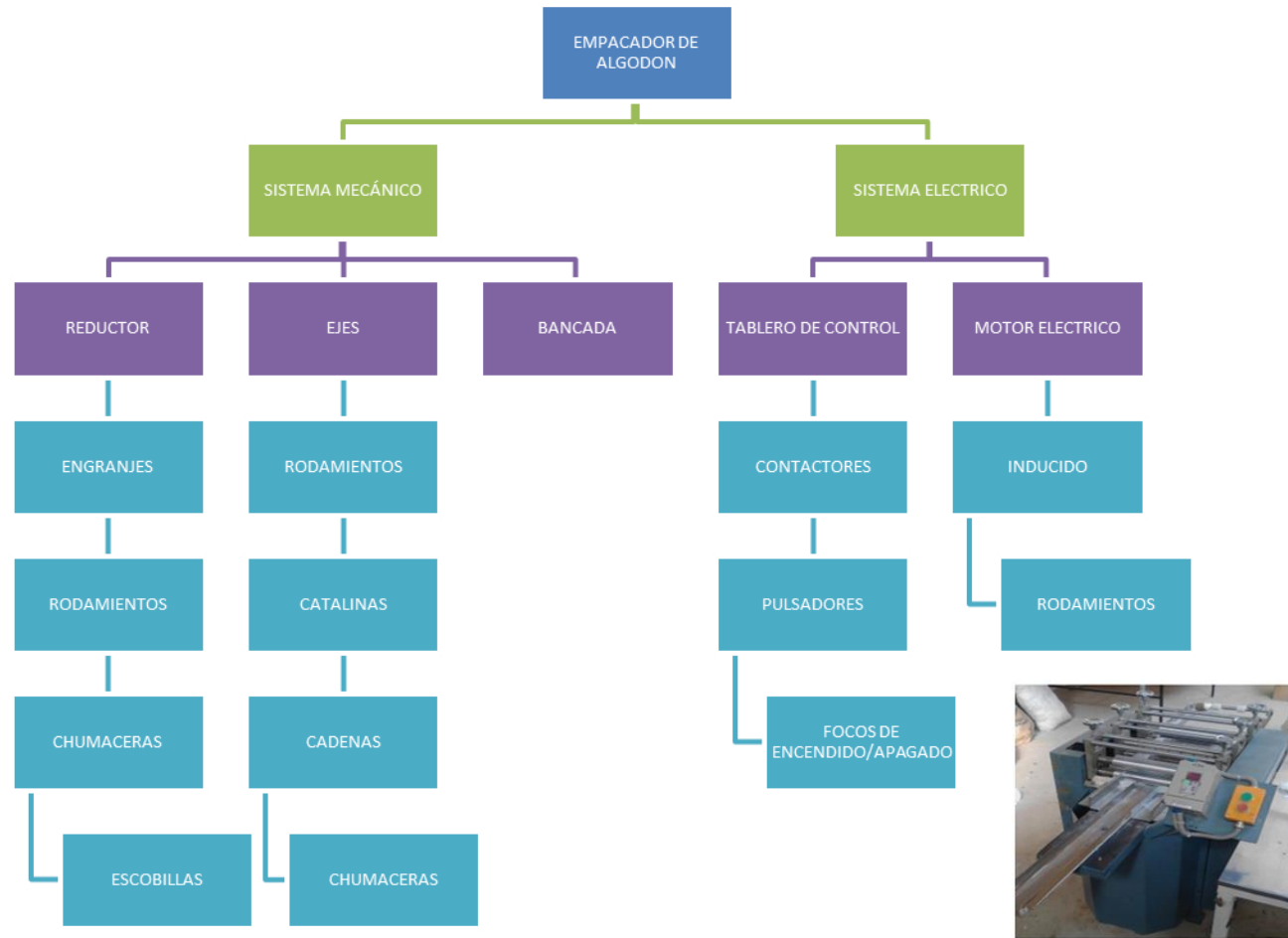


Figura 4. 16 Jerarquización Empacador de algodón

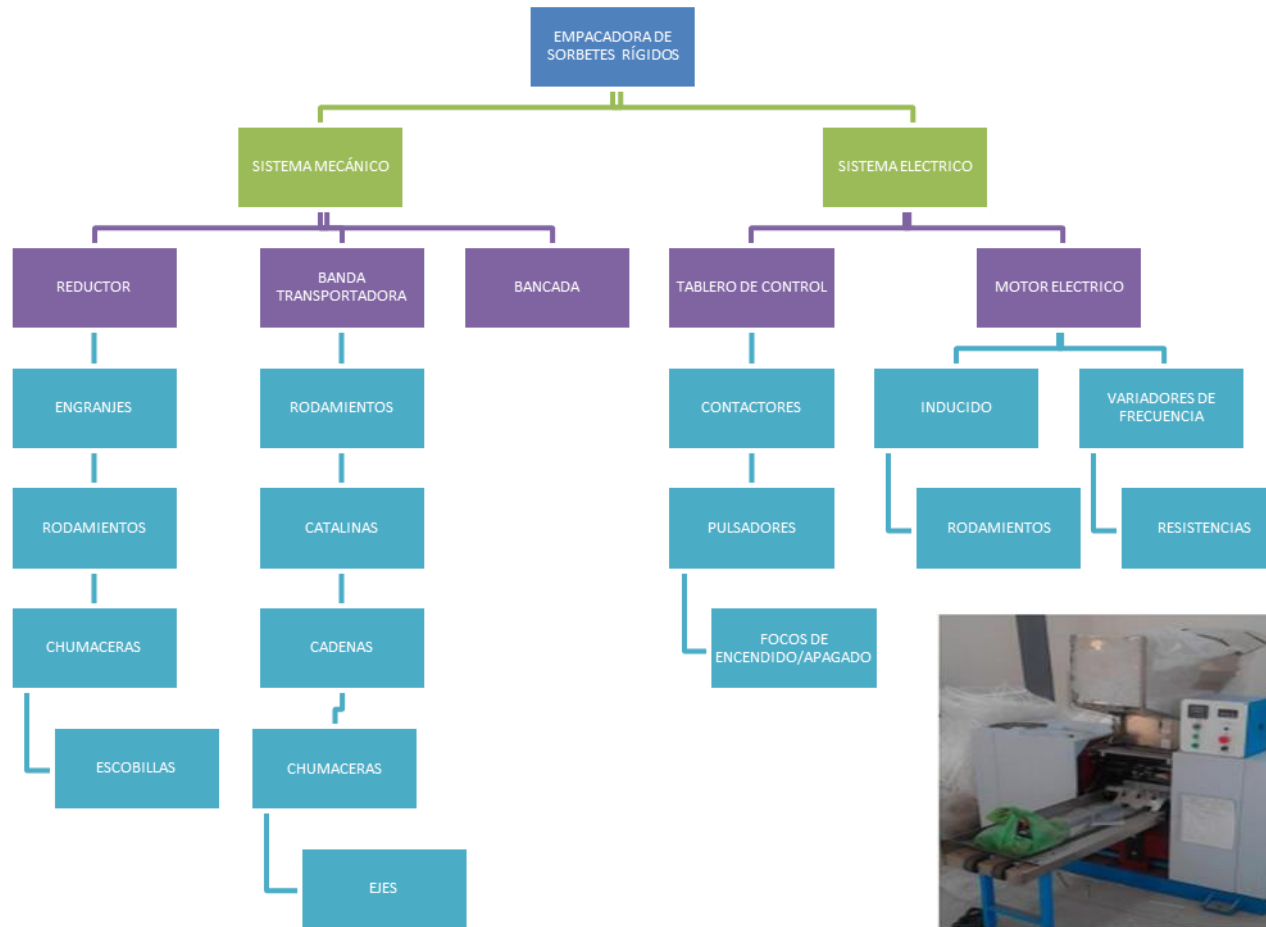


Figura 4. 17 Jerarquización Empacador de Sorbetes rígidos

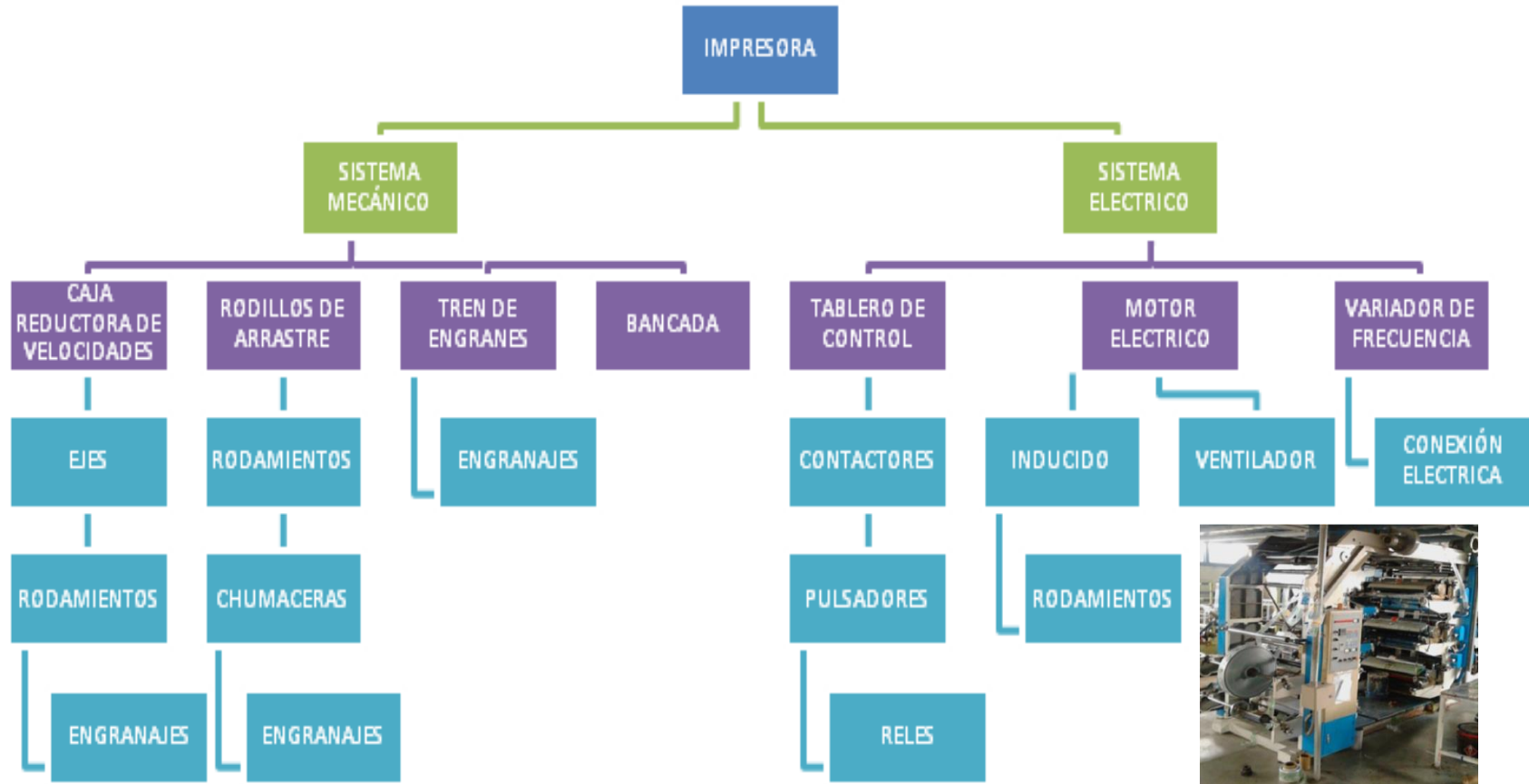


Figura 4. 18 Jerarquización Impresora

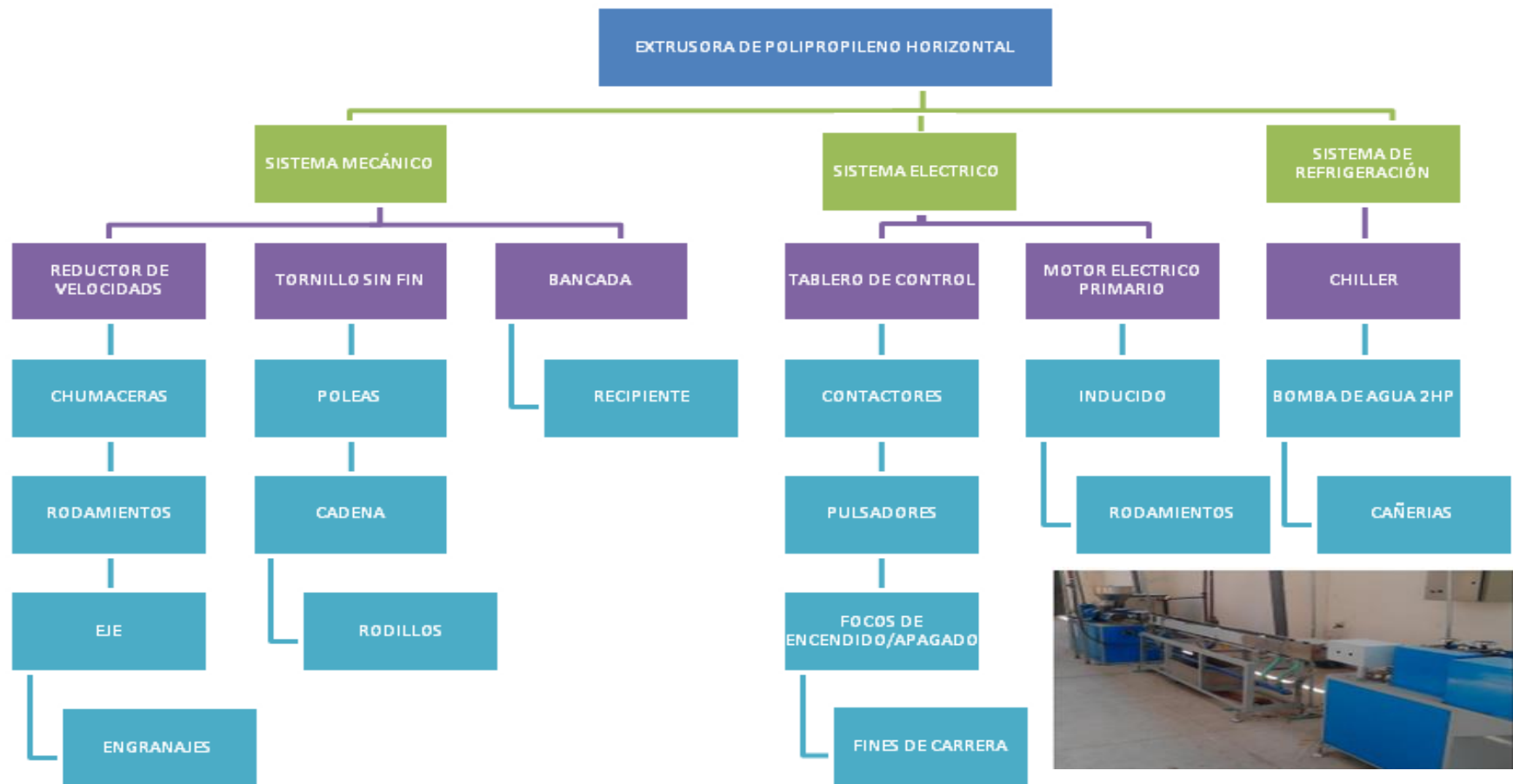


Figura 4. 19 Jerarquización Extrusora de polipropileno Horizontal

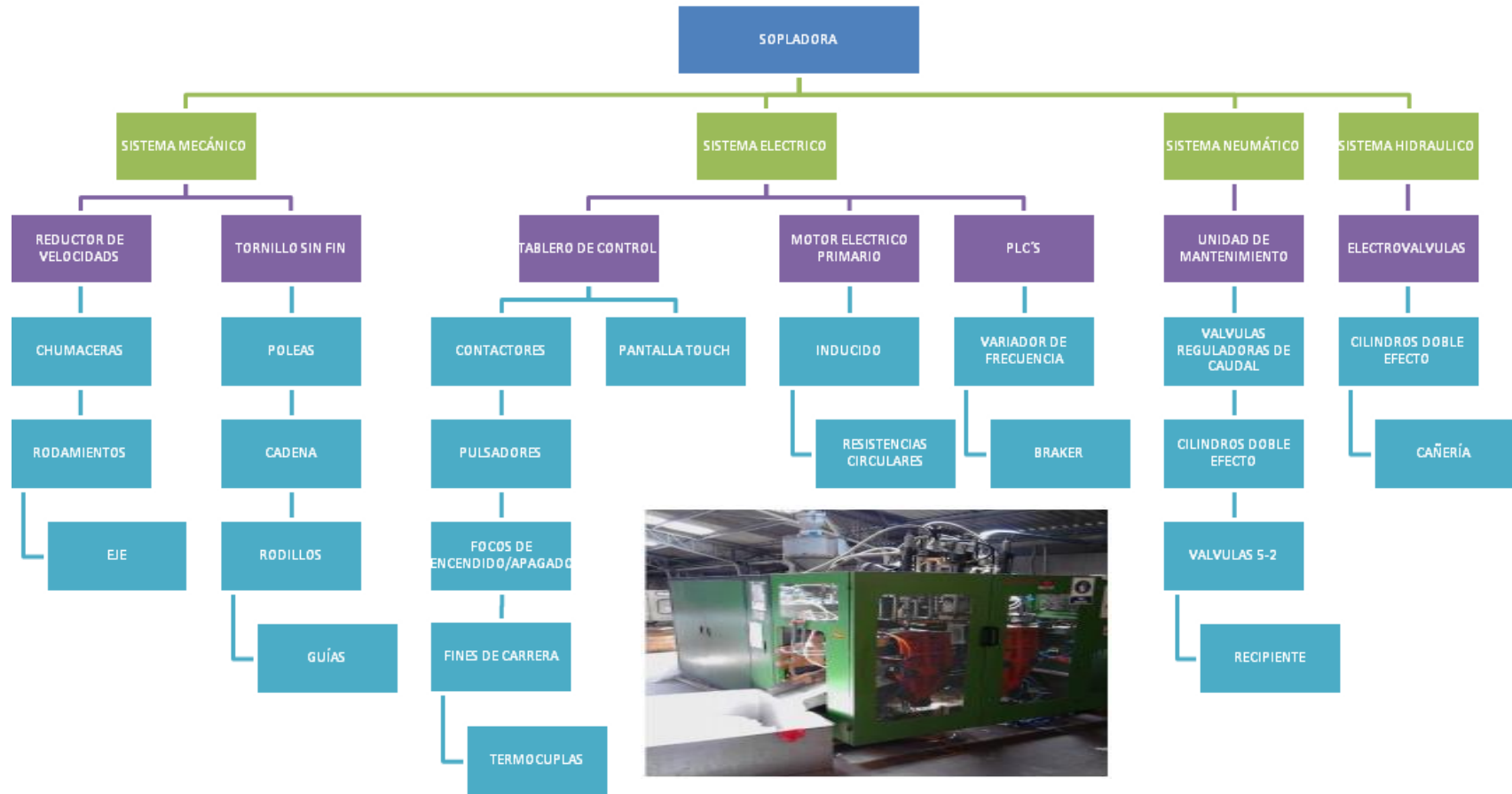


Figura 4. 20 Jerarquización Sopladora

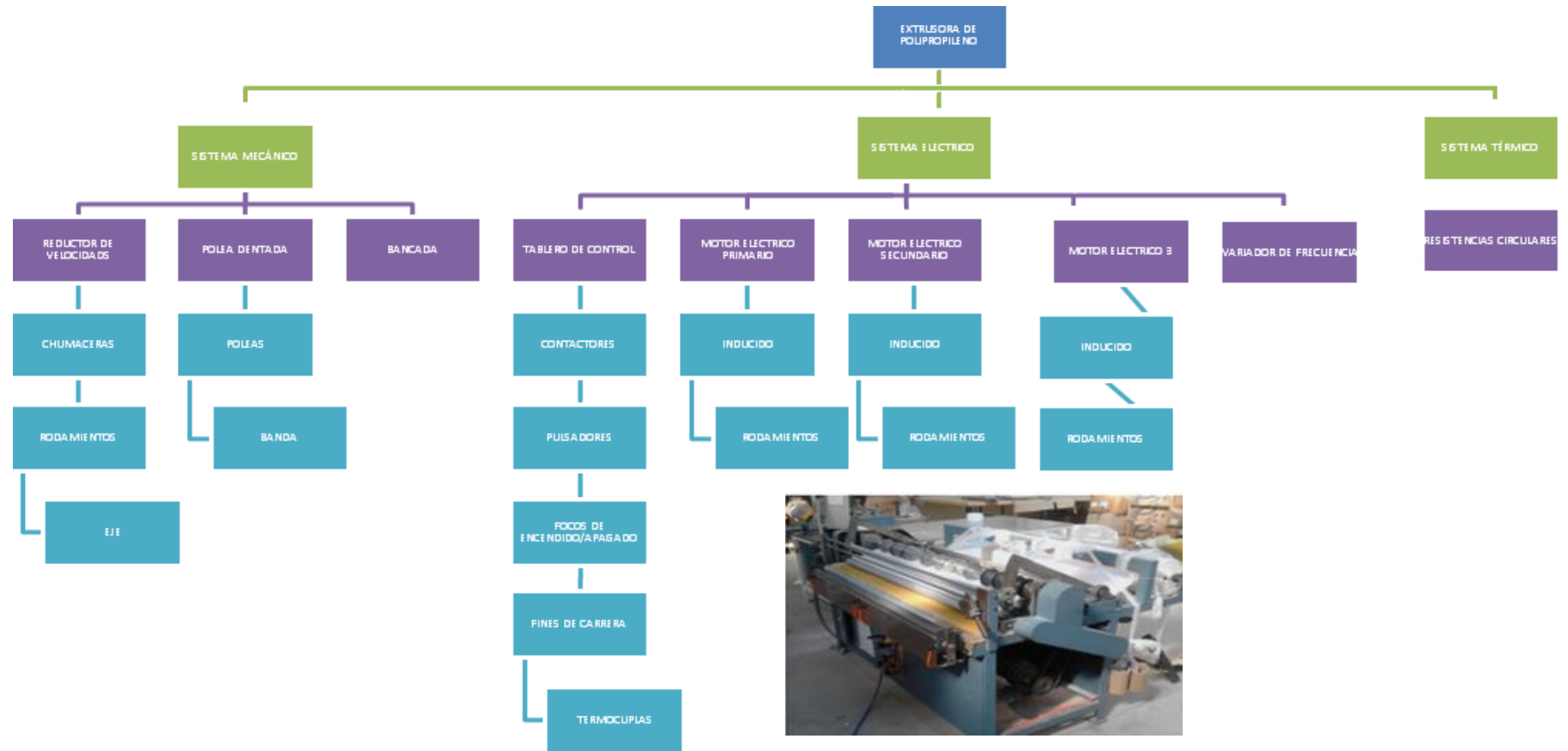


Figura 4. 21 Jerarquización Cortadora y rebobinadora venda Gaza

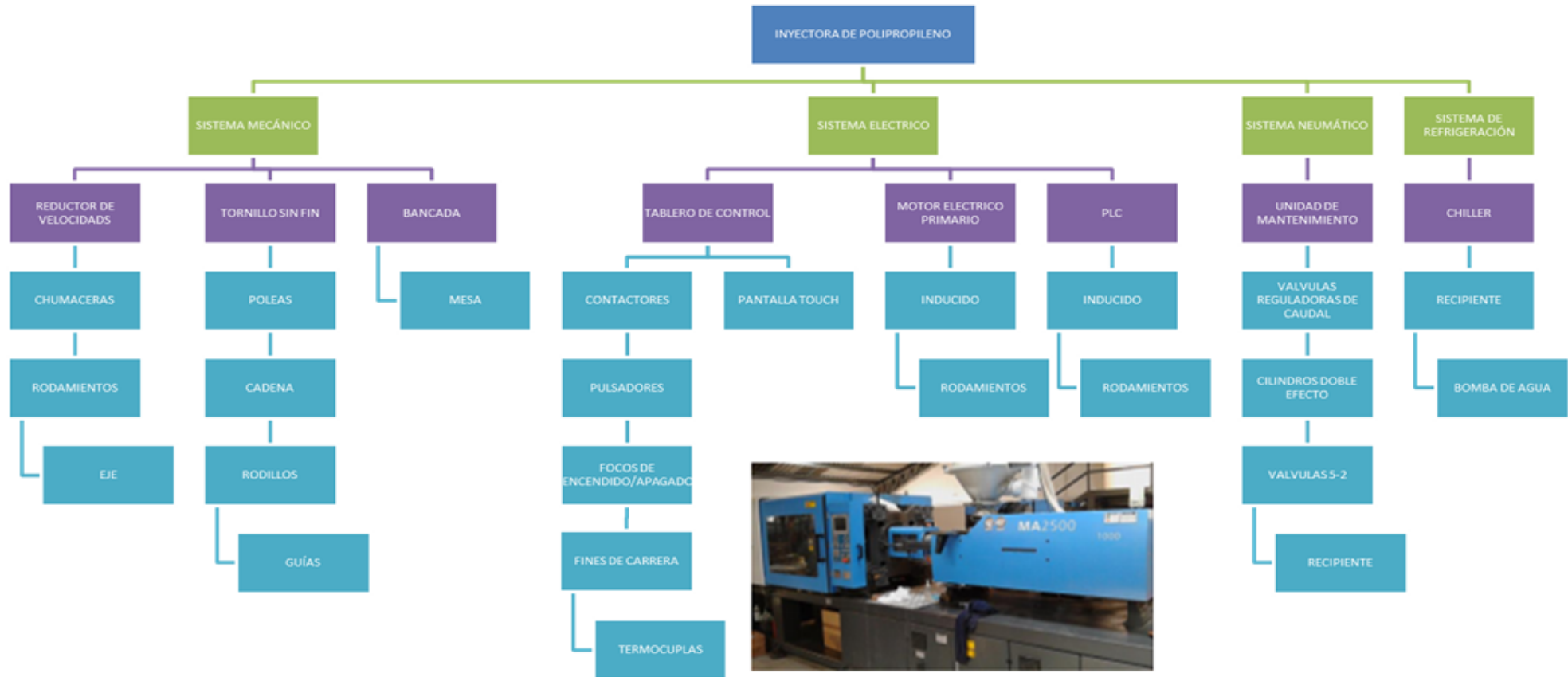


Figura 4. 22 Jerarquización Inyectora de polipropileno



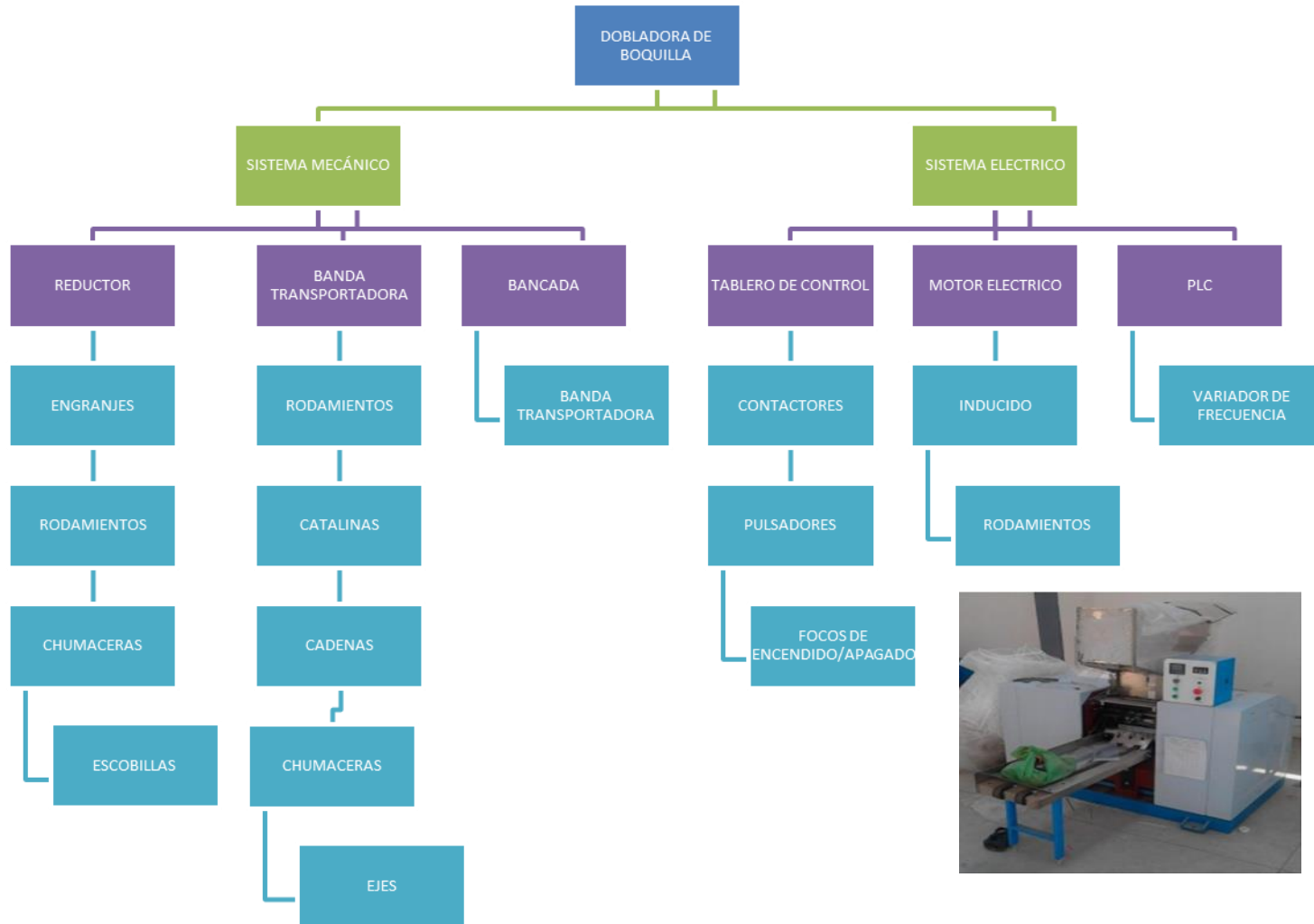


Figura 4. 23 Jerarquización Dobladora de Boquillas

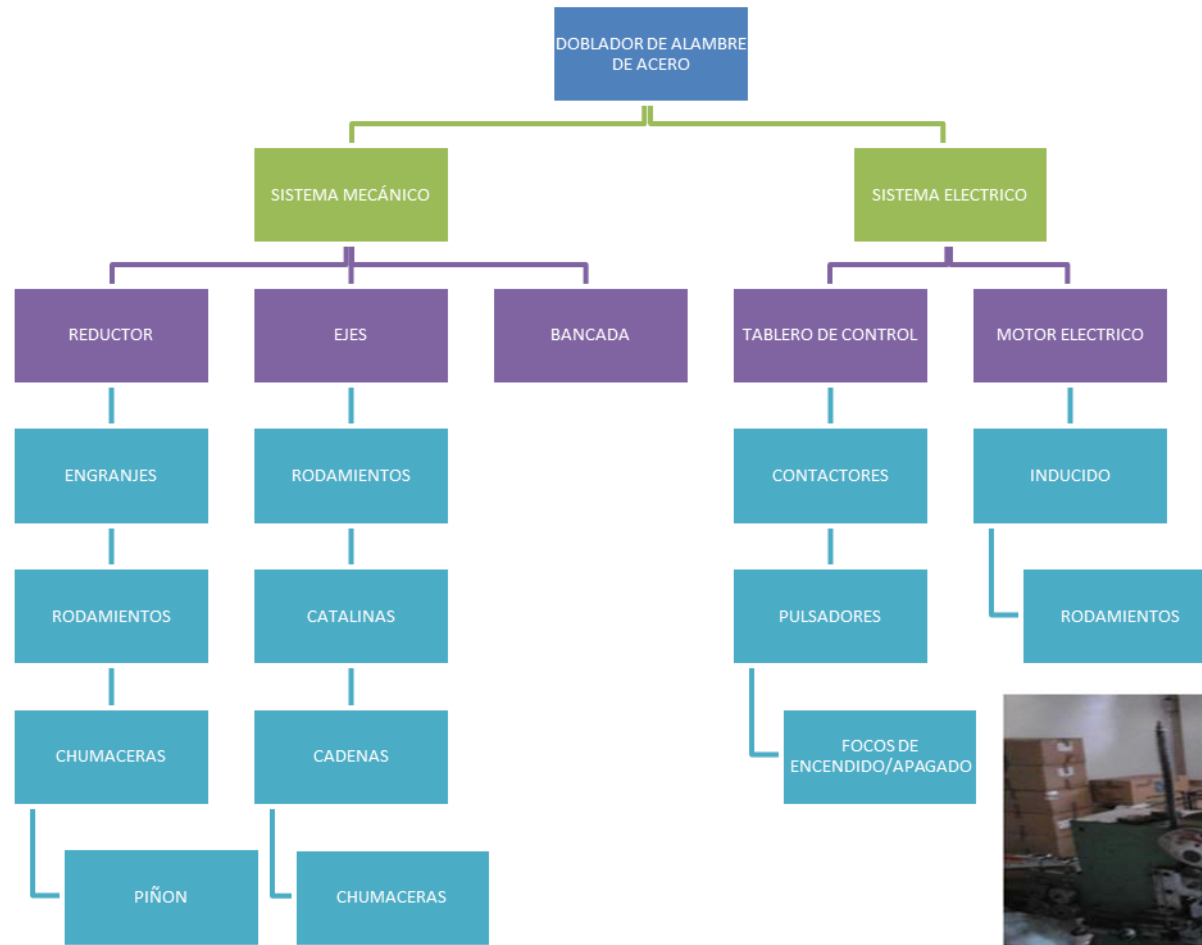


Figura 4. 24 Jerarquización Dobladora de alambre de acero

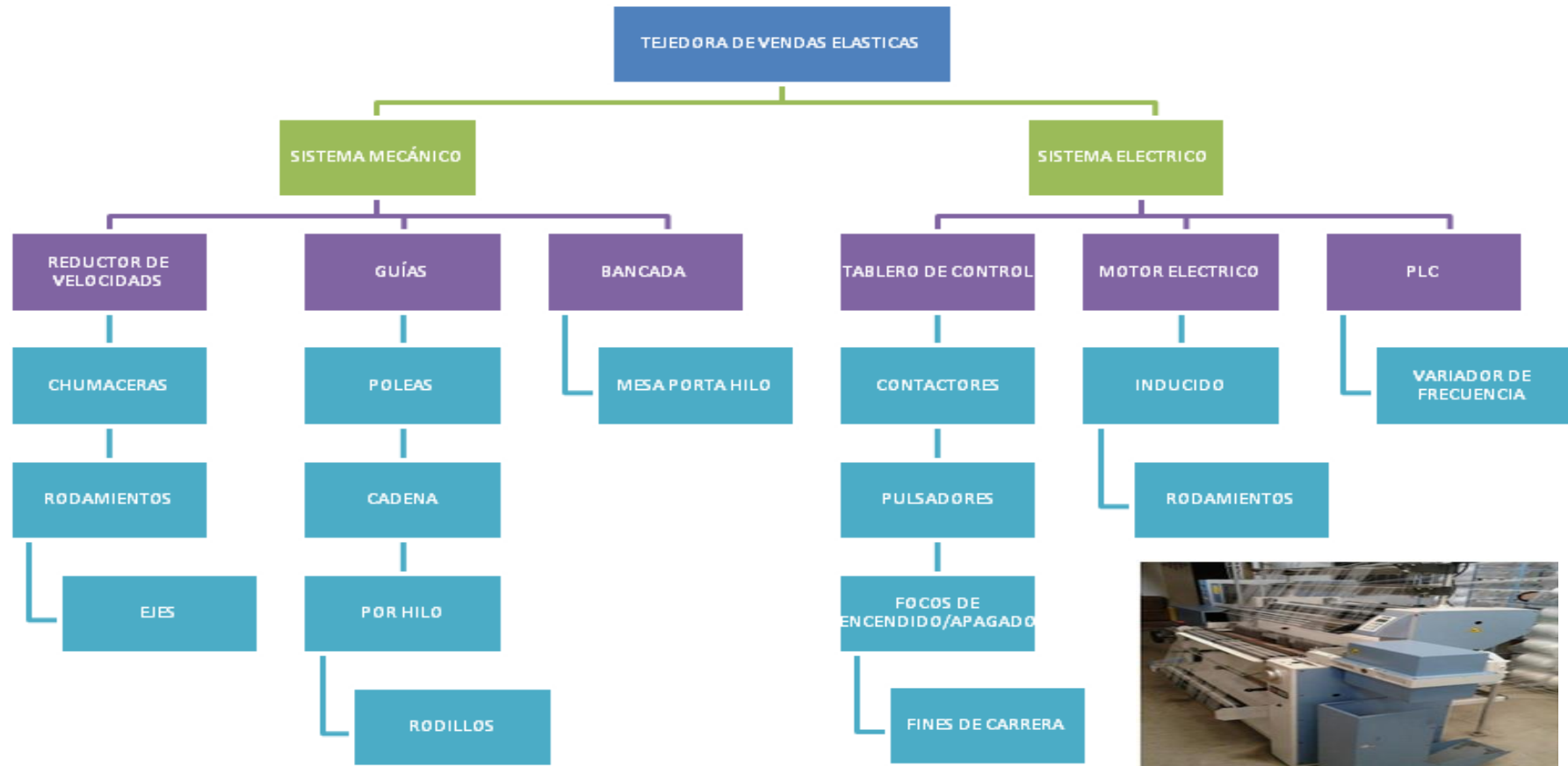


Figura 4. 25 Jerarquización Tejedora de Venda elástica

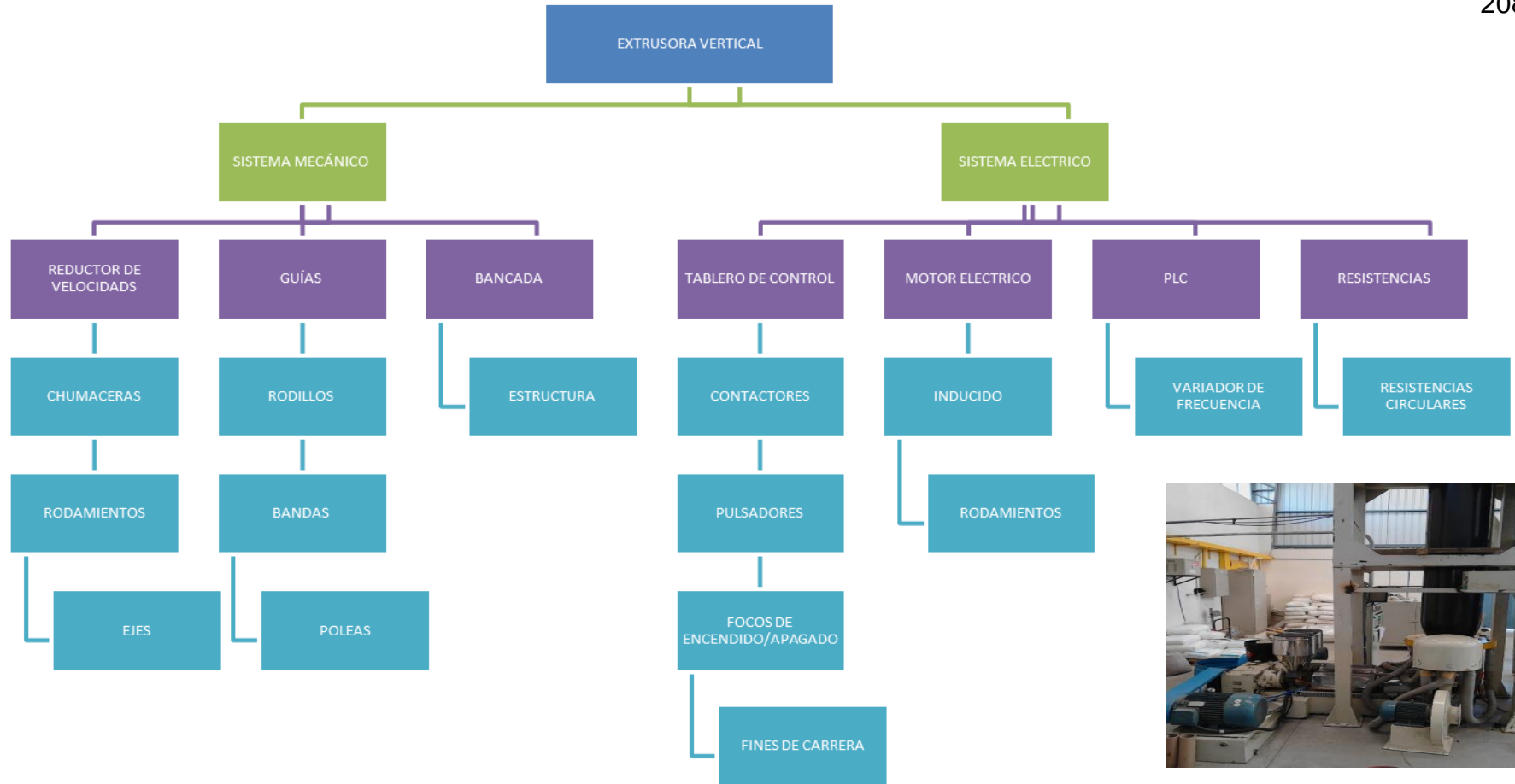


Figura 4. 26 Jerarquización Extrusora Vertical

## 4.2 CATEGORIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y DIFERENCIACIÓN DE MÁQUINAS

Resulta indispensable categorizar el sistema de Mantenimiento y diferenciar la maquinaria y equipo del Grupo Industrial Ortega, para establecer el tipo de mantenimiento preponderante a ejecutarse, dependiendo de los doce criterios.

Tabla 4. 1 Criterios Categorización Máquinas y equipos

PARÁMETROS DE VALORACIÓN	CONCEPTO	CATEGORÍAS		
		A	B	C
1. Intercambiabilidad de función	Que una máquina pueda ser sustituida por otra	Irreemplazable	Reemplazable por una o dos máquinas	Reemplazable por cualquier máquina
2. Nivel de utilización	Manera en que la máquina forma parte del proceso productivo	Producción continua	Producción en serie	Producción alterna
3. Régimen de operación	Tiempo y frecuencia en que las máquinas son utilizadas en la jornada de trabajo.	Utilización 90-100%	Utilización <90%	Poco utilizadas
4. Parámetros característicos	Garantiza la cantidad y calidad de productos	Mayor valor	Valor medio	Menor valor
5. Mantenibilidad	Facilidad, rapidez, precisión que una acción de mantenimiento puede ser ejecutada.	Poca	Media	Alta
6. Conservabilidad	Sensibilidad de la resistencia a las condiciones atmosféricas	Condiciones especiales	Condiciones normales	Condiciones severas

Continúa →

<b>7. Grado de automatización</b>	Grados de libertad en las que se puede trabajar sin la acción del operador.	Muy automatizado	Automatizado	Manual
<b>8. Valor residual de la máquina</b>	Valor remanente al momento de evaluar, considera la depreciación	Mayor	Medio	Menor
<b>9. Seguridad operacional</b>	Riesgo que la máquina puede causar sobre el hombre	Muy peligroso	Medianamente peligroso	Poco peligroso
<b>10. Condiciones de explotación</b>	Condiciones en que se explota	Condiciones severas	Condiciones normales	Condiciones favorables
<b>11. Afección del medio ambiente</b>	Daños que pueden causar al medio ambiente la operación sobre posible falla.	Crean afectaciones severas	Afectan de cualquier manera en caso de fallo	No afectan en ningún momento
<b>12. Facilidad de aprovisionamiento</b>	Garantía de obtener repuestos estándar y suministros	Dificultades serias	Asegurado algunos rubros	Sin dificultades

Tabla 4. 2 Categorización de maquinas y equipos del Grupo Industrial “ORTEGA”

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 1)	Sierra de pre- paración #1			Sierra de pre- paración #2			Multisierra			Sierra para ta- billas #1			Sierra para ta- billas #2			Sierra para ta- billas #3			Flejadora #1			Flejadora #2			Flejadora #3			Flejadora #4				
	MA - N1 - SP1 - 2014			MA - N1 - SP2 - 2014			MA - N1 - MS - 2014			MA - N1 - ST1 - 2014			MA - N1 - ST2 - 2014			MA - N1 - ST3 - 2014			MA - N1 - FL1 - 2014			MA - N1 - FL2 - 2014			MA - N1 - FL3 - 2014			MA - N1 - FL4 - 2014				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
Intercambiabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Nivel de utilización	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Régimen de operación	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Parámetros característicos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Mantenibilidad			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Conservabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Grado de automatización			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Valor residual de la máquina			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Facilidad de aprovisionamien- to			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Seguridad operacional	X			X			X	X			X			X			X			X			X			X			X			
Condiciones de explotación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Afección del medio ambiente			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
SUMATORIA	4	3	5	4	3	5	4	5	4	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5		
CATEGORÍA	C			C			B			C			C			C			C			C			C			C				

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 1)	Flejadora #5			Flejadora #6			Flejadora #7			Flejadora #8			Sierra circular de corte #1			Sierra Circular de corte #2			Sierra Circular de corte #3			Sacapuntas #1			Sacapuntas #2			Sacapuntas #3			Sacapuntas #4		
	MA – N1 – FL5 - 2014			MA – N1 – FL6 - 2014			MA – N1 – FL7 - 2014			MA – N1 – FL8 -2014			MA – N1 – SC1 - 2014			MA – N1 – SC2 - 2014			MA – N1 – SC3 - 2014			MA – N1 – SS1 - 2014			MA – N1 – SS2 - 2014			MA – N1 – SS3 - 2014			MA – N1 – SS4 - 2014		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C				A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Intercambiabilidad	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Nivel de utilización	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Régimen de operación	X			X			X			X			X			X				X			X			X			X			X	
Parámetros característicos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Mantenibilidad			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Conservabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X				
Grado de automatización			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Valor residual de la máquina			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Facilidad de aprovisionamiento			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Seguridad operacional		X			X			X			X		X			X			X				X			X			X				
Condiciones de explotación		X			X			X			X		X			X			X			X			X			X					
Afección del medio ambiente			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
SUMATORIA	4	3	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5	1	6	5	1	6	5	1	6	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
CATEGORÍA	C			C			C			C			B			B			B			C			C			C			C		

Continúa →



PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 1)	Sacapuntas #5			Secadero #1			Secadero #2			Pulidor #1			Pulidor #2			Pulidor #3			Torno #1			Torno #2			Torno #3			Torno #4			
	MA - N1 - SS5 - 2014			MA - N1 - SD1 - 2014			MA - N1 - SD2 - 2014			MA - N1 - PL1 - 2014			MA - N1 - PL2 - 2014			MA - N1 - PL3 - 2014			MA - N1 - TO1 - 2014			MA - N1 - TO2 - 2014			MA - N1 - TO3 - 2014			MA - N1 - TO4 - 2014			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Intercambiabilidad	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Nivel de utilización	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Régimen de operación		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Parámetros característicos	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Mantenibilidad			X		X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Conservabilidad		X		X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Grado de automatización			X		X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Valor residual de la máquina			X		X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Facilidad de aprovisionamiento		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Seguridad operacional			X		X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Condiciones de explotación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Afección del medio ambiente			X		X			X			X			X			X			X			X			X			X		
SUMATORIA	3	4	5	3	4	5	3	4	5	1	6	5	2	6	4	2	6	4	3	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5	4	
CATEGORÍA	C			C			C			B			B			B			B			B			B			B			

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 1)	Troqueladora #1			Troqueladora #2			Troqueladora #3			Troqueladora #4			Troqueladora #5			Troqueladora #6			Troqueladora #7			Zaranda #1			Zaranda #2			Zaranda #3					
	MA - N1 - TR1 - 2014			MA - N1 - TR2 - 2014			MA - N1 - TR3 - 2014			MA - N1 - TR4 - 2014			MA - N1 - TR5 - 2014			MA - N1 - TR6 - 2014			MA - N1 - TR7 - 2014			MA - N1 - ZR1 - 2014			MA - N1 - ZR2 - 2014			MA - N1 - ZR3 - 2014					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Intercambiabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Nivel de utilización	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Régimen de operación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Parámetros característicos		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Mantenibilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Conservabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Grado de automatización			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Valor residual de la máquina			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Facilidad de aprovisionamiento			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Seguridad operacional		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Condiciones de explotación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Afección del medio ambiente			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
SUMATORIA	1	7	4	1	7	4	1	7	4	1	7	4	1	7	4	1	7	4	1	7	4	3	3	6	3	3	6	3	3	6	3	3	6
CATEGORÍA	B			B			B			B			B			B			B			C			C			C					

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE1)	Entorchadora de algodón #1			Entorchadora de algodón #2			Entorchadora de algodón #3			Entorchadora de algodón #4			Entorchadora de algodón #5			Entorchadora de algodón #6			Entorchadora de algodón #7			Horno de Secado			Extrusora co-tonetes #1			Molino de reciclaje					
	MA - N1 - EA1 - 2014			MA - N1 - EA2 - 2014			MA - N1 - EA3 - 2014			MA - N1 - EA4 - 2014			MA - N1 - EA5 - 2014			MA - N1 - EA6 - 2014			MA - N1 - EA7 - 2014			MA - N1 - HS - 2014			MA - N1 - EX - 2014			MA - N1 - MR - 2014					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
Intercambiabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Nivel de utilización	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Régimen de operación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Parámetros característicos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Mantenibilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Conservabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Grado de automatización			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Valor residual de la máquina			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Facilidad de aprovisionamiento		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Seguridad operacional		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Condiciones de explotación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Afección del medio ambiente			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
SUMATORIA	2	7	3	2	7	3	2	7	3	2	7	3	2	7	3	2	7	3	2	7	3	4	3	5	3	5	4	0	4	8			
CATEGORÍA	B			B			B			B			B			B			C			B			C								

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE2)	Extrusora Vertical #1			Extrusora vertical #2			Cortadora y selladora de fondos #1			Cortadora y selladora de laterales #2			Impresora grande #1			Impresora pequeña #2			Glutinadora			
	MA - N2 - EX1 - 2014			MA - N2 - EX2 - 2014			MA - N2 - SF1 - 2014			MA - N2 - SF2 - 2014			MA - N2 - IM1 - 2014			MA - N2 - IM2 - 2014			MA - N2 - GL - 2014			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Intercambiabilidad	X			X			X			X			X			X			X			
Nivel de utilización		X		X			X			X			X			X						X
Régimen de operación	X			X			X			X			X			X				X		
Parámetros característicos	X			X			X			X			X			X				X		
Mantenibilidad	X			X					X			X			X				X			X
Conservabilidad		X		X				X			X			X			X			X		
Grado de automatización		X		X				X			X			X			X					X
Valor residual de la máquina		X			X			X			X			X			X			X		X
Facilidad de aprovisionamiento			X		X			X			X			X			X			X		X
Seguridad operacional		X			X			X			X			X			X			X		X
Condiciones de explotación		X		X				X			X			X			X			X		X
Afección del medio ambiente			X		X			X			X			X			X			X		X
SUMATORIA	4	6	2	2	6	4	4	2	6	4	2	6	3	6	3	2	6	4	1	4	7	
CATEGORÍA	B			B			C			C			B			B			C			

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 3)	Extrusora Hori- zontal #1			Extrusora Hori- zontal dos co- lores #2			Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN			Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN			Dobladora de boquilla SSHOUSEN			Máquina dobla- dora y empa- cadora de gaza			Cortadora de Wata			Máquina sella- dora de fundas suero CHIN FU #1			Máquina sella- dora de fundas suero CHIN FU #2			Máquina sella- dora de fundas suero CHIN FU #3		
	MA - N3 - EXC- 2014			MA - N - EXS - 2014			MA - N3 - ER- 2014			MA - N3 - EF- 2014			MA - N3 - DB- 2014			MA - N3 - DV- 2014			MA - N3 - CW- 2014			MA - N3 - SF1- 2014			MA - N3 - SF2- 2014			MA - N3 - SF3- 2014		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Intercambiabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Nivel de utilización			X		X			X			X			X	X			X			X			X			X			X
Régimen de operación			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Parámetros característicos	X				X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Mantenibilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Conservabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Grado de automatización		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Valor residual de la máquina			X		X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Facilidad de aprovisionamiento			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Seguridad operacional			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
Condiciones de explotación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Afección del medio ambiente			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X
SUMATORIA	1	5	6	0	8	4	0	4	8	0	5	7	0	4	8	1	6	5	0	7	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
CATEGORÍA	C			B			C			C			C			B			B			C			C			C		

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 3)	Máquina selladora de fundas suero CHIN FU #4			Máquina selladora de fundas suero CHIN FU #5		
	MA - N3 - SF4- 2014			MA - N3 - SF5- 2014		
	A	B	C	A	B	C
Intercambiabilidad	X			X		
Nivel de utilización			X			X
Régimen de operación			X			X
Parámetros característicos	X			X		
Mantenibilidad	X			X		
Conservabilidad		X		X		
Grado de automatización		X		X		
Valor residual de la máquina		X		X		
Facilidad de aprovisionamiento			X			X
Seguridad operacional			X			X
Condiciones de explotación		X		X		
Afección del medio ambiente			X			X
SUMATORIA	3	4	5	3	4	5
CATEGORÍA	C			C		

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 4)	Máquina inyectora HAITIAN #1			Máquina Inyectora HAITIAN #2			Máquina Inyectora HAITIAN #3			Máquina Inyectora HAITIAN #4			Máquina Inyectora HAITIAN #5			Máquina Inyectora HAITIAN #6			Máquina sopladora de polipropileno			Máquina tejedora de venda elástica RIUS #1			Máquina tejedora de venda elástica RIUS #2			Máquina tejedora de venda elástica RIUS #3					
	PO - N4 - IN1 - 2014			PO - N4 - IN2 - 2014			PO - N4 - IN3 - 2014			PO - N4 - IN4 - 2014			PO - N4 - IN5 - 2014			PO - N4 - IN6 - 2014			PO - N4 - SP - 2014			PO - N4 - TJ1 - 2014			PO - N4 - TJ2 - 2014			PO - N4 - TJ3 - 2014					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
Intercambiabilidad	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Nivel de utilización	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Régimen de operación	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Parámetros característicos	X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X		
Mantenibilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Conservabilidad		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Grado de automatización		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Valor residual de la máquina			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
Facilidad de aprovisionamiento		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Seguridad operacional		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Condiciones de explotación		X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X	
Afección del medio ambiente			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			
SUMATORIA	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	3	7	2	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
CATEGORÍA	B			B			B			B			B			B			B			A			A			B					

Continúa →

PARÁMETROS DE VALORACIÓN MADERAS ANDINAS (NAVE 4)	Máquina teje- dora de venda elástica RIUS #4			Máquina teje- dora de venda elástica RIUS #5			Máquina dobla- dora de alam- bre #1			Máquina en- sambladora de pinzas		
	PO – N4 – TJ4 - 2014			PO – N4 – TJ5 - 2014			PO – N4 – DA1 - 2014			PO – N4 – PZ1 - 2014		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Intercambiabilidad		X			X		X				X	
Nivel de utilización	X			X					X		X	
Régimen de operación	X			X					X			X
Parámetros característicos	X			X				X			X	
Mantenibilidad		X			X				X			X
Conservabilidad		X			X			X			X	
Grado de automatización		X			X				X			X
Valor residual de la máquina			X			X			X			X
Facilidad de aprovisionamiento	X			X					X			X
Seguridad operacional			X			X			X			X
Condiciones de explotación		X			X			X			X	
Afección del medio ambiente			X			X			X			X
SUMATORIA	4	5	3	4	5	3	1	3	8	0	5	7
CATEGORÍA	B			B			C			C		



Los resultados de la categorización se exponen en la siguiente tabla según grupos de máquinas:

**Tabla 4. 3 Resumen Categorización y Recomendaciones**

CÓDIGO PLANTA	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA			RESULTADOS	POLÍTICA
		A- PREDIC-TIVO	B- PREVEN-TIVO	C- CORRECTI-VO		
<b>MA – N1 – SP - 2014</b>	Sierras de preparación	4	3	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado para estas máquinas. Se recomienda limpieza continua de las máquinas.
<b>MA – N1 – MS - 2014</b>	Multisierra	4	5	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina
<b>MA – N1 – ST - 2014</b>	Sierras para tablillas	3	4	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado para este grupo de máquinas
<b>MA – N1 – FL - 2014</b>	Flejadoras	4	3	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo programado.
<b>MA – N1 – SC - 2014</b>	Sierras de corte	1	6	5	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento preventivo.
<b>MA – N1 – SS - 2014</b>	Sacapuntas	3	4	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado para este grupo de máquinas.

Continúa →

<b>MA – N1 – SC - 2014</b>	Secadores (Deshidratadores)	3	4	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado para este grupo de máquinas teniendo en cuenta que trabaja en los dos turnos.
<b>MA – N1 – PL - 2014</b>	Pulidores	2	6	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina
<b>MA – N1 – TN - 2014</b>	Tornos	3	5	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para este grupo de máquinas.
<b>MA – N1 – TR - 2014</b>	Troqueladoras	1	7	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina
<b>MA – N1 – ZR - 2014</b>	Zarandas	3	3	6	Centrado en el Mantenimiento Correctivo..	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado para este grupo de máquinas.
<b>MA – N1 – EA - 2014</b>	Entorchadoras de algodón	2	7	3	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para este grupo de máquinas.
<b>MA – N1 – HN - 2014</b>	Horno de secado	4	3	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Por el nivel de ocupación de esta máquina es aconsejable realizar limpiezas continuas para no generar contaminación con el producto.
<b>MA – N1 – EX - 2014</b>	Extrusora de polipropileno.	2	3	7	Centrado en el Mantenimiento Correctivo..	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo.

Continúa →

<b>MA – N1 – ML - 2014</b>	Molino de reciclaje	0	4	8	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo. se recomienda la adquisición de un molino de mayor capacidad.
<b>MA – N2 – EX - 2014</b>	Extrusora vertical grande #1	4	6	2	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina.
<b>MA – N2 – EX - 2014</b>	Extrusora vertical pequeña #2	2	6	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda un mantenimiento preventivo programado para esta máquina.
<b>MA – N2 – EX - 2014</b>	Extrusora vertical pequeña #3	1	7	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento preventivo.
<b>MA – N2 – SF - 2014</b>	Cortadoras y selladoras de fondos	4	2	6	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo. Es aconsejable programar mantenimientos preventivos.
<b>MA – N2 – IM - 2014</b>	Impresora grande	3	6	3	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina.
<b>MA – N2 – IM - 2014</b>	Impresora mediana #1	2	6	4	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo.
<b>MA – N2 – GL - 2014</b>	Glutinadora	1	4	7	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado para esta máquina

Continúa →

<b>MA – N3 – EX – 2014</b>	Extrusora Multipropósitos	1	5	6	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo.
<b>MA- N3- ER- 2014</b>	Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN	0	4	8	Centrado en el Mantenimiento Correctivo..	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo.
<b>MA – N3 – EF - 2014</b>	Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN	0	5	7	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Por el nivel de ocupación de esta máquina es aconsejable no incluirla en la programación de planes de mantenimiento ya que actualmente no se encuentra en uso.
<b>MA – N3 – DB - 2014</b>	Máquina dobladora y empacadora de gaza	1	6	5	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento preventivo.
<b>MA – N3 – CW - 2014</b>	Cortadora de venda Wata	0	7	5	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento preventivo.
<b>MA – N3 – SF - 2014</b>	Maquina selladora para fundas de suero CHIN FU	3	4	5	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar mantenimiento correctivo. Es aconsejable disminuir la frecuencia de ejecución en la programación del mantenimiento correctivo ya que este grupo de máquinas no se encuentra en uso.
<b>PO – N4 – IN - 2014</b>	Máquina inyectora HAITIAN	4	6	2	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para este grupo de máquinas.

Continúa →

<b>PO – N4 – SO - 2014</b>	Máquina sopladora de polipropileno	3	7	2	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina,
<b>PO – N4 – TJ - 2014</b>	Máquina tejedora de venda elástica	4	5	3	Centrado en el Mantenimiento Preventivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para este grupo de máquinas.
<b>PO – N4 – DA - 2014</b>	Máquina dobladora de alambre de acero	1	3	8	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento preventivo programado para esta máquina,
<b>PO – N4 – PZ - 2014</b>	Máquina ensambladora de pinzas	0	5	7	Centrado en el Mantenimiento Correctivo.	Se recomienda ejecutar un mantenimiento correctivo programado.
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>16</b>	<b>17</b>		

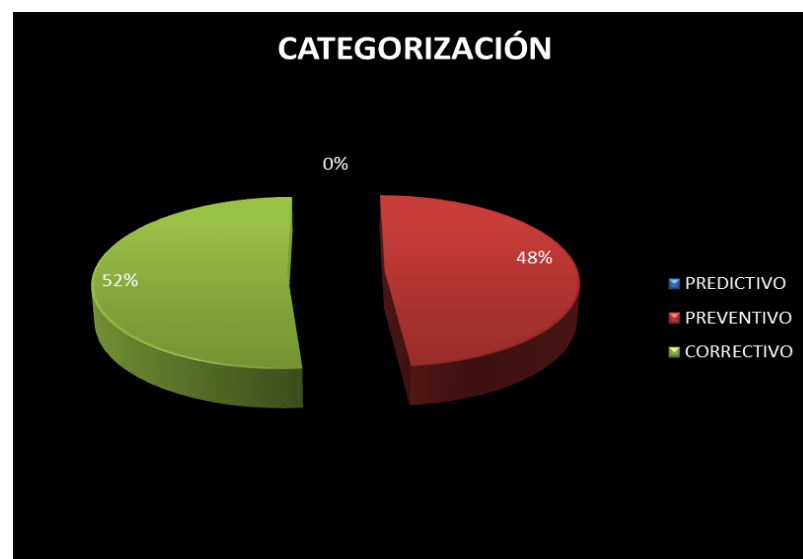


Figura 4. 27 Resultados categorización

**Nota:** En la figura 4.27 se exponen los resultados de las máquinas que requieren mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento predictivo no ha sido incluido en la gráfica, debido a que sus resultados en el presente estudio han sido prácticamente

nulos y no reflejan una tendencia del mantenimiento en las máquinas del Grupo Industrial Ortega.

Como se puede observar para nuestro caso tenemos un resultado de categorización del mantenimiento centrada en el correctivo y preventivo por lo cual es necesario realizar un análisis más profundo para poder determinar las mejores políticas y acciones de mantenimiento.

#### **4.2.1 CATEGORIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y DIFERENCIACIÓN DE MÁQUINAS A NIVEL DE SISTEMA, SUBSISTEMA Y ELEMENTO.**

Un método para definir de forma aproximada el tipo de atención que requiere un sistema o elemento de máquina, concibe el análisis de al menos diez criterios técnicos – económicos. La caracterización del sistema a la luz de cada criterio nos puede indicar la conveniencia o no de programarle una o varias acciones de mantenimiento. El balance de los resultados obtenidos después del análisis de todos los criterios puede concluir sobre el tipo de sistema de mantenimiento conveniente. (Cruz Rabelo, 2008)

##### **Criterios e indicaciones a evaluar:**

###### **1) Posibilidad de diagnóstico del sistema**

Considera la existencia o no de alguna técnica racional para diagnosticar el sistema. Si existe, se estimula una acción de mantenimiento programada, en este caso predictivo.

###### **2) Nivel de Personal de mantenimiento**

Considera el nivel de preparación y formación técnica de este personal de ser elevado estimula la utilización de mantenimiento programado

ya que éste necesita de mayor nivel de los hombres para su reparación y ejecución (estudios, investigaciones previas, utilización de equipos de mayor complejidad, serio cumplimiento de los programas de atención, etc.). De ser bajo estimula el accionar correctivo.

### **3) Consecuencias del fallo del sistema**

Se analiza si el fallo ocasiona catástrofes u otros fallos importantes o pérdidas económicas, si es así desestimula el correctivo y estimula el programado.

### **4) Valor de la hora de estadía**

Es válido el criterio siempre que el fallo del elemento haga detener la máquina. Para valores elevados se desestimula el correctivo y se estimula el programado.

### **5) Existencia de redundancia**

(Reserva de máquinas o elementos paralelos) En cualquier caso de reserva el fallo no afecta la producción, no desestimula el correctivo y puede desestimular al programado por los costos de su frecuente accionar.

### **6) Posibilidad de intercambio del sistema o elemento**

Si el elemento que falla pertenece a un sistema o agregado que se entiende por el intercambio (existencia de fondo circulante) esto facilita enormemente la solución y disminuye el tiempo y los costos del paro. Entonces se estimula el correctivo y desestimula el programado.

### **7) Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo**

Existen elementos (mecanismos) cuyo desarme y arme implican grandes afectaciones, desgastes intensos, peligro de rotura, deformaciones, etc. Por ejemplo. Uniones prensadas en frio, uniones roscadas en base de aluminio, uniones remachadas, soldaduras, etc.

En estos casos el accionar programado puede motivar una frecuencia más elevada de los procesos de desarme y ajuste que si fuera correctivo.

Por ello se estimula este último y no el programado.

#### **8) Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento**

En estos casos ya hay accionar programado quizás obligado por el fabricante y a veces ya conlleva el paro de la máquina. En estos casos la inclusión de una actividad adicional programada no implica grandes inconvenientes. De esta forma se estimula el programado y no el correctivo.

#### **9) Tiempo medio de reparación del elemento**

Si es fallo implica el cambio de la pieza y la concepción de repararla y volver a utilizarla, entonces el tiempo medio de reparación juega un papel importante.

Si es elevado se estimula el programado y no el correctivo, pues al menos la recuperación se prepara, es más eficiente y el paro se aprovecha para la ejecución de otras acciones.

#### **10) Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto**

Hay acciones programadas sobre elementos o sistemas que tienen gran influencia sobre la productividad y eficiencia de la máquina o equipo, así como sobre la calidad del producto que se elabora.



A continuación se realiza el análisis para cada grupo de máquinas del Grupo Industrial “ORTEGA”, tomando en cuenta los diez criterios técnicos en los elementos más críticos.

**Tabla 4. 4 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sierra de Preparación)**

Máquina: Sierras de Preparación		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión (Banda B-43)	REDUNDANCIA: 2 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento		X	
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
<b>Totales:</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	

Fuente: (Cruz Rabelo, 2008)

**Tabla 4. 5 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Multisierra)**

Máquinas: Multisierra		SISTEMA/ELEMENTO: Caja de reducción	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia		X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	

Continúa →

7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
<b>Totales:</b>		<b>3</b>	<b>7</b>

**Tabla 4. 6 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sierra para Tablillas)**

Máquinas: Sierra para tablillas		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema mecánico (Banda B-43)	REDUNDANCIA: 3 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento		X	
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
<b>Totales:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	

**Tabla 4. 7 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Flejadora)**

Máquinas: Flejadoras		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión.	REDUNDANCIA: 8 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento		X	
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		

Continúa →

4	Valor de la hora de estadía	X	
5	Existencia de redundancia	X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Tabla 4. 8 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sierra de corte)**

Máquinas: Sierras de corte		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión	REDUNDANCIA: 3 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento		X	
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

**Tabla 4. 9 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sacapuntas)**

Máquinas: Sacapuntas		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión	REDUNDANCIA: 5 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento			X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto			X
<b>Totales:</b>		<b>8</b>		<b>2</b>

**Tabla 4. 10 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Secaderos)**

Máquinas: Secaderos		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión	REDUNDANCIA: 2 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema			X
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo			X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento			X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad			X

Continúa →

	y/o la calidad del producto		
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Tabla 4. 11 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Pulidor)**

Máquinas: Pulidores		SISTEMA/ELEMENTO: piñones, catalinas y cadenas	REDUNDANCIA: 3 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento			X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto			X
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

**Tabla 4. 12 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Torno)**

Máquinas: Tornos		SISTEMA/ELEMENTO: Caja de velocidades	REDUNDANCIA: 4 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo			X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo			X

Continúa →

	al que pertenece el elemento		
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
	<b>Totales:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

Tabla 4. 13 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Troqueladora)

Máquinas: Troqueladoras		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de engranajes	REDUNDANCIA: 7 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

Tabla 4. 14 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Zarandas)

Máquinas: Zarandas		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión	REDUNDANCIA: 3 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	

Continúa →

7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento	X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
<b>Totales:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>

Tabla 4. 15 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Entorchadora de algodón)

Máquinas: Entorchadora de algodón		SISTEMA/ELEMENTO: Piñones - Catalinas		REDUNDANCIA: 7 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO		
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema			X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X			
3	Consecuencias del fallo del sistema			X	
4	Valor de la hora de estadía	X			
5	Existencia de redundancia	X			
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento			X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X			
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento	X			
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X			
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto			X	
<b>Totales:</b>		<b>6</b>		<b>4</b>	

Tabla 4. 16 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Horno de secado)

Máquinas: Horno de secado		SISTEMA/ELEMENTO: Resistencias eléctricas		REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO		
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X			
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X			
3	Consecuencias del fallo del sistema	X			

Continúa →

4	Valor de la hora de estadía	X	
5	Existencia de redundancia		X
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
	<b>Totales:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

**Tabla 4. 17 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Extrusora de Polipropileno)**

Máquinas: Extrusora de Polipropileno		SISTEMA/ELEMENTO: Caja reductora de velocidades	REDUNDANCIA: 3 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema		X	
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X		
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	



**Tabla 4. 18 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Molino de reciclaje)**

Máquinas: Molino de reciclaje		SISTEMA/ELEMENTO: Eje porta cuchilla	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema		X	
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia		X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento	X		
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X		
<b>Totales:</b>		<b>4</b>		<b>6</b>

**Tabla 4. 19 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Extrusora vertical)**

Máquinas: Extrusoras Verticales		SISTEMA/ELEMENTO: Chumaceras - rodamientos	REDUNDANCIA: 2 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o		X	

Continúa →

	la calidad del producto		
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Tabla 4. 20 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Cortadora y selladora de fondos)**

<b>Máquinas: Cortadoras y selladoras de fondos</b>		<b>SISTEMA/ELEMENTO: Caja de reducción</b>		<b>REDUNDANCIA: 2 Máquinas</b>	
<b>Nº</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>CORRECTIVO</b>	<b>PROGRAMADO</b>		
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X			
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X			
3	Consecuencias del fallo del sistema	X			
4	Valor de la hora de estadía			X	
5	Existencia de redundancia	X			
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento			X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X			
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento			X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento			X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X			
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	

**Tabla 4. 21 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Impresora)**

<b>Máquinas: Impresoras</b>		<b>SISTEMA/ELEMENTO: Tren de engranajes</b>		<b>REDUNDANCIA: 2 Máquinas</b>	
<b>Nº</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>CORRECTIVO</b>	<b>PROGRAMADO</b>		
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X			
3	Consecuencias del fallo del sistema	X			
4	Valor de la hora de estadía			X	
5	Existencia de redundancia			X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X			
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo			X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo			X	

Continúa →

	al que pertenece el elemento		
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
	<b>Totales:</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

Tabla 4. 22 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Glutinadora)

Máquinas: Glutinadora		SISTEMA/ELEMENTO: Motor eléctrico	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia		X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento	X		
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

Tabla 4. 23 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Extrusora horizontal)

Máquinas: Extrusoras Horizontales		SISTEMA/ELEMENTO: Caja reductora de velocidad	REDUNDANCIA: 2 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		

Continúa →

7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X	
<b>Totales:</b>		<b>7</b>	<b>3</b>

**Tabla 4. 24 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Empacadora de sorbete rígido)**

Máquinas: Empacadora de sorbete rígido		SISTEMA/ELEMENTO: Catalinas - Piñones		REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO		
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X			
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X			
3	Consecuencias del fallo del sistema	X			
4	Valor de la hora de estadía	X			
5	Existencia de redundancia			X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento			X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X			
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento			X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X			
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X			
<b>Totales:</b>		<b>7</b>		<b>3</b>	

**Tabla 4. 25 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Empacadora de sorbetes flexibles)**

Máquinas: Empacadora de sorbete Flexible		SISTEMA/ELEMENTO: Catalina - piñón		REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO		
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema			X	

2	Nivel de Personal de mantenimiento	X	
3	Consecuencias del fallo del sistema	X	
4	Valor de la hora de estadía	X	
5	Existencia de redundancia		X
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X	
	<b>Totales:</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

**Tabla 4. 26 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Máquina dobladora de boquilla de sorbete)**

Máquinas: Máquina dobladora de boquilla de sorbete		SISTEMA/ELEMENTO: Tren de engranajes	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia		X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo		X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X		
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

**Tabla 4. 27 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Dobladora y empacadora de venda Gaza)**

Máquinas: Máquina dobladora y empacadora de venda gaza		SISTEMA/ELEMENTO: Tren de engranajes	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X		
<b>Totales:</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	

**Tabla 4. 28 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Cortadora de venda Wata)**

Máquinas: Cortadora de venda Wata		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema Neumático	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia		X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		

Continúa →

10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

**Tabla 4. 29 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Selladora de fundas para suero)**

Máquinas: Selladoras de fundas para suero		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de alta frecuencia	REDUNDANCIA: 5 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento	X		
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
	<b>Totales:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

**Tabla 4. 30 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Inyectora)**

Máquinas: Inyectoras		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema Hidráulico y lubricación	REDUNDANCIA: 7 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		

Continúa →

8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
<b>Totales:</b>		<b>5</b>	<b>5</b>

**Tabla 4. 31 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Sopladora)**

Máquinas: Sopladora		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema Neumático	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema		X	
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia		X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X		
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto	X		
<b>Totales:</b>		<b>7</b>	<b>3</b>	

**Tabla 4. 32 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (tejedora de vendas elásticas)**

Máquinas: Tejedoras de vendas		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de levas	REDUNDANCIA: 5 Máquinas	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema	X		
4	Valor de la hora de estadía		X	
5	Existencia de redundancia		X	

Continúa →



6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento		X
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
<b>Totales:</b>		<b>4</b>	<b>6</b>

**Tabla 4. 33 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Dobladora de alambre)**

Máquinas: Dobladora de alambre		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema de transmisión.	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema	X		
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		
3	Consecuencias del fallo del sistema		X	
4	Valor de la hora de estadía	X		
5	Existencia de redundancia	X		
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento		X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X		
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X	
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X		
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X	
<b>Totales:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	

**Tabla 4. 34 Categorización del mantenimiento a nivel de subsistema o elemento de máquina (Ensambladora de pinzas)**

Máquinas: Ensambladora de Pinzas		SISTEMA/ELEMENTO: Sistema Neumático.	REDUNDANCIA: 1 Máquina	
Nº	CRITERIO	CORRECTIVO	PROGRAMADO	
1	Posibilidad de diagnóstico del sistema		X	
2	Nivel de Personal de mantenimiento	X		

Continúa →

3	Consecuencias del fallo del sistema	X	
4	Valor de la hora de estadía	X	
5	Existencia de redundancia	X	
6	Posibilidad de intercambio del sistema o elemento	X	
7	Características tecnológicas del arme, desarme y ajuste del elemento y mecanismo	X	
8	Necesidades sistemáticas obligatorias de trabajos de lubricación y otros programados sobre el mecanismo al que pertenece el elemento		X
9	Tiempo medio de reparación del elemento	X	
10	Si la acción del programado eleva la productividad y/o la calidad del producto		X
	<b>Totales:</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

Para los respectivos cálculos de tiempo medio de reparación (MTTR) del elemento o sistema tomaremos en cuenta la toma de datos durante un mes de trabajo de cada máquina, dichos tiempos y tareas han sido registradas en la tarjeta de mantenimiento que está colocada en cada máquina, Por ejemplo:

En la Sierra de preparación #1 se ha determinado el reemplazo de bandas B-43 con un tiempo de cambio de 15 minutos, el número de averías totales durante este tiempo han sido 3 para lo cual usaremos la fórmula de MTTR y poder realizar la respectiva ponderación:

$$MTTR = \frac{\text{Número de horas por averías}}{\text{Número de averías}}$$

**Daños para el análisis:**

- Rotura de banda B-43

**Tiempo en horas por avería:** 0,25 horas

**Número de averías:** 3

$$MTTR = \frac{0,25 \text{ horas}}{3} = 0,08 \text{ h}$$

Para realizar las acciones de reemplazo de una banda tomaría un tiempo de 0,08 horas o 5 minutos de paro en la máquina.

Tabla 4. 35 Resultados de categorización a nivel de subsistemas o elementos de máquina

Grupo de Máquinas	CORRECTIVO	PROGRAMADO
Grupos	25	8

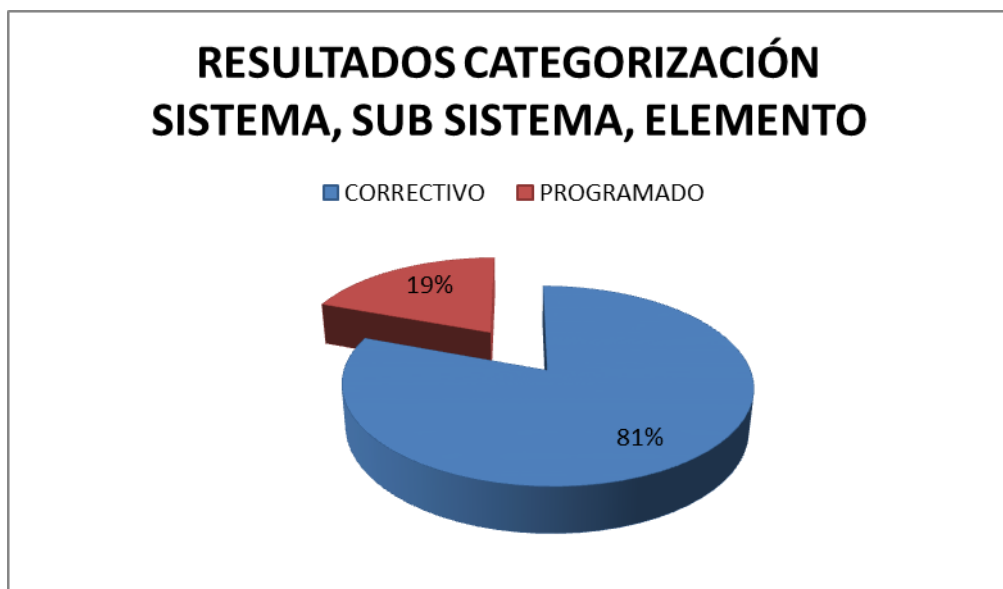


Figura 4. 28 Resultados de categorización a nivel de subsistemas o elementos de máquina

Al tener un resultado alto en las acciones de mantenimiento correctivo se debe aplicar las políticas de mantenimiento CORRECTIVO debido a los diez parámetros adaptados para la evaluación de los sistemas o elementos. En el caso de los grupos de máquinas con igual resultado en las acciones correctivas y las acciones programadas se deberá comparar el resultado con los demás sistemas y analizar qué tipo de acción se deberá tomar con toda la máquina.

### 4.3 INDICADORES CLAVES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Un indicador es un hecho cuantificado que mide la eficacia y/o la eficiencia de todo o parte de un proceso o de un sistema (real o simulado.) a:

- Una faceta objetivo, que permite expresar los objetivos vinculados a los indicadores.
- Una faceta evaluación, que compara las medidas alcanzadas con los objetivos declarados.

A continuación se presenta una tabla resumen de los valores obtenidos de los indicadores más relevantes del sistema de mantenimiento.

Tabla 4. 36 Indicadores Claves del Mantenimiento

CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN	VALOR OBTENIDO	POSIBLE NORMATIVA
<b>Fundamentos de Producción</b>	Disponibilidad (Kd)	93%	90% - 94%
	Utilización (Kut)	83%	85% - 90%
	Rendimiento (R)	110%	100% - 110%
	Aprovechamiento (A)	85%	85%
<b>Fundamentales Estructurales</b>	Costo Total MTTO / Costo Total Producción	6%	5% - 7%
	Costo Total MTTO / Valor Medios Básicos	10%	4% - 10%
	Valor Repar. Capitales / V.M.B	2%	0.3% - 2%
	Plantilla MTTO / Plantilla Total Entidad	22%	11% - 27%
	Valor Recursos Almacenados / N.F.R	120%	100% - 120%
	Valor recursos consumidos año / N.F.R	100%	100%
<b>Internos sobre recursos Humanos</b>	Técnicos MTTO / Total Trabajadores MTTO	10%	5% - 10%
	Total Trab. MTTO / Total Trab. Entidad	22%	11% - 27%
	Trab. Indirectos MTTO / Totales Trab MTTO	20%	14% - 30%
	Ausentismo	4%	2% - 4%

Continúa →

<b>Internos sobre Trabajos de MTTO</b>	H-h Trab. Planif / H-h Tot MTTO	60%	30% -75%
	H-h Tot MTTO / H-h AsistTrab MTTO	75%	70% - 80%
	H-h Trab No planif / H-h Tot MTTO	40%	30% - 40%
<b>Internos sobre costos</b>	Costo por peso de producción	0.7	0.5 – 0.7
	Costo MTTO Planif / Costo TotMTTO	20%	20%
	Costo mano de obra Total / Costo Tot MTTO	45%	40% - 50%
	Costo Materiales / Costo Total MTTO	25%	20% - 25%

## JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS

DISPONIBILIDAD	
FORMULA	
$\text{Disponibilidad inherente} = \frac{\text{horas totales} - \text{horas de parada por avería}}{\text{horas totales}}$	
<b>Kd</b>	<b>93%</b>

UTILIZACIÓN	
FORMULA	
$\text{Tasa de utilización} = \frac{\text{Horas asignadas en ordenes de trabajo}}{\text{Horas disponibles}}$	
<b>Kut</b>	<b>83%</b>

APROVECHAMIENTO	
FORMULA	
$\text{Aprovechamiento} = \frac{\text{Horas de producción} - \text{Horas de mantenimiento planeado}}{\text{Horas de producción}}$	
<b>A</b>	<b>85%</b>

COSTO	
FORMULA	
$\text{Costo} = \frac{\text{Costo total de MTTO}}{\text{Costo total de producción}}$	
Cost	6%

RRHH	
FORMULA	
$= \frac{\text{Técnicos en MTTO}}{\text{Total trabajadores MTTO}}$	
R.H	10%

RRHH	
FORMULA	
$= \frac{\text{Total trabajadores MTTO}}{\text{Total trabajadores Entidad}}$	
R.H.2	22%

RRHH	
FORMULA	
$= \frac{\text{Total trabajadores Indirectos MTTO}}{\text{Total trabajadores MTTO}}$	
R.H.3	20%

RRHH	
FORMULA	
$= \frac{\text{Técnicos en MTTO}}{\text{Total trabajadores MTTO}}$	
R.H	10%

<b>RRHH</b>	
<b>FORMULA</b>	
$= \frac{\text{Total trabajadores MTTO}}{\text{Total trabajadores Entidad}}$	
R.H.2	22%

<b>RRHH</b>	
<b>FORMULA</b>	
$= \frac{\text{Total trabajadores Indirectos MTTO}}{\text{Total trabajadores MTTO}}$	
R.H.3	20%

<b>INTERNOS SOBRE TRABAJO DE MTTO</b>	
<b>FORMULA</b>	
$= \frac{H - h \text{ Trabajos planificados}}{H - h \text{ Totales MTTO}}$	
MTTO	60%

<b>INTERNOS SOBRE TRABAJO DE MTTO</b>	
<b>FORMULA</b>	
$= \frac{H - h \text{ total MTTo}}{H - h \text{ asistencia Trab. MTTO}}$	
MTTO,2	75%

<b>INTERNOS SOBRE TRABAJO DE MTTO</b>	
<b>FORMULA</b>	
$= \frac{H - h \text{ trab. No planif.}}{H - h \text{ total. MTTO}}$	
MTTO,3	40%

Los cálculos están realizados en Microsoft Excel, en base a datos obtenidos del Departamento de mantenimiento del Grupo Industrial "ORTEGA"

#### **4.4 DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO**

Con el análisis y los resultados obtenidos anteriormente se ha determinado las principales acciones de mantenimiento desde el I escalón hasta III escalón, entre las fundamentales acciones a ser ejecutadas están:

##### **Inspección:**

Se estableció una frecuencia en los planes de mantenimiento denominada "Después de cada utilización" (DCU), en la cual se destina un tiempo aproximado de 5 minutos para realizar una inspección visual de la máquina, esta inspección es de vital importancia, debido a que aporta a la inmediata detección de cualquier posible avería o desperfecto que la máquina pudiera presentar. Son acciones de I escalón realizadas por los operarios.

##### **Lubricación:**

Se lo considera el pilar fundamental del mantenimiento preventivo, con una correcta lubricación en periodos adecuados, alarga la vida útil de las partes de cada máquina, en los planes de mantenimiento se detalla cada acción de lubricación.

##### **Cambio de partes:**

Se encamina al mantenimiento correctivo, se refiere a la reposición de una parte muy gastada o deteriorada por una nueva. Es muy importante considerar un stock mínimo de repuestos en bodega con el fin de disponer



del repuesto al instante y disminuir de manera considerable el tiempo de parada de la máquina.

A continuación se muestra las acciones de mantenimiento a realizar para cada grupo de máquina las mismas que se han determinado de acuerdo al inventario técnico obtenido en la sección 3.4.

### Ejemplo:

Por cada máquina se ha determinado acciones de mantenimiento preventivas en las partes y sistemas más críticas e importantes.

SECCIÓN	MÁQUINA	PARTE	DESCRIPCIÓN
Flejado	Flejadora #1	Banda A – 48 Banda A – 61 Banda A – 63 Banda A - 65	Alineación de poleas y tensado de bandas.

Algunos componentes de las máquinas no generan tareas de mantenimiento preventivo, debido a que, hay partes de una máquina en la cual se debe esperar la falla del mismo, para que pueda ser reemplazado.

Estas partes o piezas están sujetas a un sistema de mantenimiento correctivo. Sin embargo se debe tener en cuenta que, al llevar un componente hasta la culminación de su vida útil, puede provocar daños colaterales a otras partes de la máquina.

A continuación se muestra la siguiente tabla de acciones preventivas y correctivas a ejecutar

Tabla 4. 37 Determinación de acciones de Mantenimiento

SECCIÓN	MÁQUINA	PARTE	DESCRIPCIÓN MANTENIMIENTO
Corte	Sierras de pre-	Eje porta disco	- Lubricar los rodamien-

Continúa →

	paración	Banda B-43	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar tensión de las bandas</li> </ul>
Corte	Multisierra	Rodillos de avance Caja de reducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricación de los rodillos</li> <li>- Limpieza de guías</li> <li>- Verificar nivel de aceite</li> </ul>
Corte	Sierras para tablillas	Eje porta disco Banda B-43 Rodamientos 2504	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar rodamientos del eje</li> <li>- Verificar tensión de las bandas.</li> <li>- Lubricar rodamientos 2504</li> </ul>
Flejado	Flejadoras	Fresa porta cuchillas Eje porta piñón Eje porta catalina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afilado de cuchillas</li> <li>- Revisión y cambio de aceite de la caja reductora</li> <li>- Verifica eje y prisioneros</li> </ul>
Corte	Sierras de corte	Eje porta disco Banda B-43	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar los rodamientos del eje</li> <li>- Verificar tensión de las bandas</li> </ul>
Pulido	Pulidores	Caja reductora Piñones y catalinas Cadenas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y lubricar cadenas</li> <li>- Cambiar aceite de caja reductora</li> <li>- Verificar desgaste de partes de transmisión.</li> </ul>
Afilado	Sacapuntas	Sistema de transmisión Banda A – 77 Banda A – 65 Banda – A - 71	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y lubricar cadena</li> <li>- Revisar tensión de bandas</li> <li>- Afilar cuchilla de corte</li> </ul>
Virutaje	Tornos	Caja cambios Tren de engranes Chumaceras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión y cambio de aceite</li> <li>- Lubricación de tornillos sin fin</li> <li>- Afilado de cuchilla</li> <li>- Lubricar chumaceras</li> </ul>
Troquelado	Troqueladoras	Engranajes de transmisión Banda A-61	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar engranajes</li> <li>- Verificar tensión de banda</li> <li>- Afilar troqueles</li> <li>- Verificar tensión de banda</li> </ul>
Tamizado	Zarandas	Sistema de transmisión Excéntrica Banda B - 54	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar ajuste de excéntrica</li> <li>- Verificar tensión de banda</li> <li>- Limpieza general de la máquina</li> </ul>
Extruido	Extrusoras	Caja reductora Resistencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar aceite de caja reductora</li> </ul>

Continúa →

		circulares	- Revisar resistencias
Impresión	Impresoras	Tren de engranes Rectificar rodillos de arrastre	- Lubricar engranajes - Lubricar chumaceras - Limpieza general de la máquina
Sellado	Selladoras de fondos	Catalinas	- Revisión y lubricación de catalinas - Afilado de cuchillas
Pre - calentado	Glutinadora	Motor Eléctrico	- Verificar ajuste de la banda - Verificar y cambiar rodamientos del motor - Cambio de válvula 3
Extruido	Extrusoras Horizontales	Caja reductora Resistencias Circulares	- Verificar y cambiar aceite de caja reductora - Verificar estado de bandas - Limpieza de boquilla
Empaque	Empacadora de sorbete rígido	Tren de engranajes Correas de transmisión	- Lubricación de engranajes - Reajustar tensor
Empaque	Empacadora de sorbete flexible	Tren de engranajes Correas de transmisión	- Lubricación de engranajes - Reajustar tensor
Doblado	Dobladora de boquilla	Rodillo de arrastre Banda A - 50	- Lubricación de engranajes - Ajuste de banda
Doblado	Dobladora y empacadora de venda gaza	Tren de engranajes Banda de transmisión	- Lubricar engranajes - Lubricación de chumaceras y rodamientos - Tensar banda
Corte	Cortadora de venda Wata	Sistema Neumático Rectificar cuchillas	- Verificar estado de la línea de presión - Verificar estado de válvulas
Sellado	Selladora de fundas para suero	Sistema de alta frecuencia	- Verificar estado de resistencias - Alinear pisador - Revisar tablero de control
Inyección	Inyectoras	Sistema Hidráulico Guías Resistencias	- Revisar nivel de aceite - Verificar estado de válvulas - Cambiar aceite hidráulico

Continúa →

			- Lubricar guías
Soplado	Sopladora	Sistema Neumático Guías Sistema hidráulico Resistencias circulares	- Verificar fugas en la línea de presión - Verificar estado de válvulas - Verificar línea de presión
Tejido	Tejedoras	Sistema de levas Rodamientos de balancines Cárter de aceite	- Cambio de aceite de caja reductora - Lubricar guías - Lubricar rodamientos
Doblado	Dobladora de alambre	Tren de engranajes Porta cuchillas Banda A-50	- Lubricar engranajes - Reajustar y alinear guías - Afilar cuchillas - Tensar banda
Ensamblaje	Ensambladora de pinzas	Sistema Neumático	- Verificar fugas en la línea de presión - Alinear cilindro de doble efecto

#### 4.5 DETERMINACIÓN DE LAS PERIODICIDADES DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO

El siguiente cuadro muestra las acciones de mantenimiento programado a realizarse en los grupos de máquinas de acuerdo a la recurrencia con que se han suscitado los daños en sus sistemas, sub sistemas y partes.

Esta información también se la extrae de los manuales y experiencia del personal de mantenimientos tomados durante la ejecución del presente proyecto.

##### Por ejemplo:

El operario de la máquina Flejadora #1 indica que la banda A – 48 se desgasta cada 10 días de trabajo continuo y hay que realizar una verificación

de ajuste, el personal de mantenimiento hace y verifica el tensado de la banda para corregir su desgaste y alargar la vida útil de la banda, la misma que es reemplazada cada 6 semanas momento en el que ya se produce el fallo y rotura.

El tiempo de cambio y alineación de la banda es de 30 minutos hasta poner en marcha la máquina, Al fallar el sistema de transmisión completo debido a un mal funcionamiento de la banda tomaría entre 2 horas la reparación sabiendo que habría que hacer corrección en las poleas y en las cuchillas que al fallar la banda golpean directamente con la tablilla lo cual provoca una serie de daños en cadena el cual puede hacer crecer el daño del sistema ocasionando pérdidas de tiempo y dinero dentro de la producción.

Con este criterio y debido a la falta de personal para un mantenimiento programado por parte del departamento de mantenimiento los operarios realizaran acciones de mantenimiento de primer escalón.

Se ha impuesto las periodicidades de las acciones de mantenimiento que no son definitivas e irán variando de acuerdo al envejecimiento y nivel de utilización de las máquinas

**Tabla 4. 38 Determinación de las periodicidades de las acciones de mantenimiento**

<b>Frecuencia (días)</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>MÁQUINA</b>	<b>PARTE</b>	<b>ACCIÓN DE MANTENIMIENTO</b>
<b>15</b>	Pincho/Brocheta	Sierras de preparación	Eje porta disco Banda B-43	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar los rodamientos del eje</li> <li>- Verificar tensión de las bandas</li> </ul>
<b>15</b>	Pincho/Brocheta	Multisierra	Rodillos de avance Caja de reducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricación de los rodillos</li> <li>- Limpieza de guías</li> <li>- Verificar nivel de aceite</li> </ul>
<b>15</b>	Pincho/Brocheta	Sierras para tablilla	Eje porta disco Banda B-43	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar rodamientos del eje</li> <li>- Verificar tensión de</li> </ul>

Continúa →

		llas	Rodamientos 2504	<ul style="list-style-type: none"> <li>- las bandas.</li> <li>- Lubricar rodamientos</li> </ul>
30	Pincho/Brocheta	Flejadoras	Fresa porta cuchillas Eje porta pi- ñón Eje porta cata- lina	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afilado de cuchillas</li> <li>- Revisión y cambio de aceite de la caja reductora</li> <li>- Verifica eje y prisioneros</li> </ul>
15	Pincho/Brocheta	Sierras de corte	Eje porta disco Banda B-43	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar los rodamientos del eje</li> <li>- Verificar tensión de las bandas</li> </ul>
30	Pincho/Brocheta	Pulidores	Caja reductora Piñones y catalinas Cadenas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y lubricar cadenas</li> <li>- Cambiar aceite de caja reductora</li> <li>- Verificar desgaste de partes de transmisión.</li> </ul>
30	Pincho/Brocheta	Sacapuntas	Sistema de transmisión Banda A – 77 Banda A – 65 Banda – A - 71	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar y lubricar cadena</li> <li>- Revisar tensión de bandas</li> <li>- Afilar cuchilla de corte</li> </ul>
180	Paleta/Baja lenguas	Tornos	Caja cambios Tren de engranes Chumaceras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión y cambio de aceite</li> <li>- Lubricación de tornillos sin fin</li> <li>- Afilado de cuchilla</li> <li>- Lubricar chumaceras</li> </ul>
15	Paletas/Baja lenguas	Troqueladoras	Engranajes de transmisión Banda A-61	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar engranajes</li> <li>- -Verificar tensión de banda</li> <li>- Afilar troqueles</li> <li>- Verificar tensión de banda</li> </ul>
15	Paletas/Baja lenguas	Zarandas	Sistema de transmisión Excéntrica Banda B - 54	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar ajuste de excéntrica</li> <li>- Verificar tensión de banda</li> <li>- Limpieza general de la máquina</li> </ul>
270	Fundas	Extrusoras	Caja reductora Resistencias circulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar aceite de caja reductora</li> <li>- Revisar resistencias</li> </ul>
270	Fundas	Impresoras	Tren de engranes Rectificar rodillos de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar engranajes</li> <li>- Lubricar chumaceras</li> <li>- Limpieza general de la máquina</li> </ul>

Continúa →

			arrastre	
30	Fundas	Selladoras de fondos	Catalinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión y lubricación de catalinas</li> <li>- Afilado de cuchillas</li> </ul>
360	Fundas	Glutinadora	Motor Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar ajuste de la banda</li> <li>- Verificar y cambiar rodamientos del motor</li> <li>- Cambio de válvula 3</li> </ul>
360	Sorbetes	Extrusoras Horizontales	Caja reductora Resistencias Circulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar y cambiar aceite de caja reductora</li> <li>- Verificar estado de bandas</li> <li>- Limpieza de boquilla</li> </ul>
30	Sorbetes	Empacadora de sorbete rígido	Tren de engranajes Correas de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricación de engranajes</li> <li>- Reajustar tensor</li> </ul>
30	Sorbetes	Empacadora de sorbete flexible	Tren de engranajes Correas de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricación de engranajes</li> <li>- Reajustar tensor</li> </ul>
30	Sorbetes	Dobladora de boquilla	Rodillo de arrastre Banda A - 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricación de engranajes</li> <li>- Ajuste de banda</li> </ul>
60	Venda Gaza	Dobladora y empacadora de venda gaza	Tren de engranajes Banda de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar engranajes</li> <li>- Lubricación de chumaceras y rodamientos</li> <li>- Tensar banda</li> </ul>
60	Wata	Cortadora de venda Wata	Sistema Neumático Rectificar cuchillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar estado de la línea de presión</li> <li>- Verificar estado de válvulas</li> </ul>
No Aplica	Fundas para suero	Selladora de fundas para suero	Sistema de alta frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar estado de resistencias</li> <li>- Alinear pisador</li> <li>- Revisar tablero de control</li> </ul>
30	Espéculos – Frascos	Inyectoras	Sistema Hidráulico Guías Resistencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar nivel de aceite</li> <li>- Verificar estado de válvulas</li> <li>- Cambiar aceite hidráulico</li> <li>- Lubricar guías</li> </ul>
60	Galones	Sopladora	Sistema Neu-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar fugas en la línea de presión</li> </ul>

Continúa →

			mático Guías Sistema hidráulico Resistencias circulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar estado de válvulas</li> <li>- Verificar línea de presión</li> </ul>
270	Venda elástica	Tejedoras	Sistema de levas Rodamientos de balancines Cárter de aceite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de aceite de caja reductora</li> <li>- Lubricar guías</li> <li>- Lubricar rodamientos</li> </ul>
60	Resortes	Dobladora de alambre	Tren de engranajes Porta cuchillas Banda A-50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lubricar engranajes</li> <li>- Reajustar y alinear guías</li> <li>- Afilar cuchillas</li> <li>- Tensar banda</li> </ul>
60	Pinzas	Ensambladora de pinzas	Sistema Neumático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar fugas en la línea de presión</li> <li>- Alinear cilindro de doble efecto</li> </ul>

De la misma forma se establece un cuadro resumen de periodicidades y acciones por fecha (semanal, mensual, trimestral, semestral, anual) para cada uno de los grupos de máquinas y equipos del Grupo Industrial "Ortega"

Tabla 4. 39 Periodicidades de las acciones de mantenimiento por grupo de máquinas

ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE MANTENIMIENTO				
Máquina: Sierras de Preparación			Proceso: Corte	
PERIODICIDAD				
SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Afilado de dientes de vidia del disco de corte. Tensado de bandas. Limpieza de mesa y bancada.	Limpieza de motor eléctrico y partes eléctricas. Cambio de bandas B - 43	Limpieza y revisión de contactores, pulsadores y relés. Reemplazo de tuerca y rodelas para sujeción del disco.	Lubricación de chumaceras. Reemplazo de rodamientos de eje porta disco.	Rectificación de perforación guía. Cambio de rodamiento

Continúa →



<b>Máquina: Multisierra</b>			<b>Proceso: Corte</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<p>Llenado de nivel de aceite para lubricación de guías.</p> <p>Afilado de vidias de los discos de corte.</p> <p>Limpieza de banda transportadora.</p> <p>Revisión y llenado de nivel de aceite de lubricación de cadena.</p> <p>Alineación diaria de guía principal.</p>	<p>Revisión de aceite de caja reductora.</p> <p>Limpieza de tablero eléctrico.</p>	<p>Revisión de tensado de bandas.</p>	<p>Reemplazo de bandas</p>	<p>Reajuste de mesa y bancada.</p> <p>Revisión de conexiones eléctricas.</p> <p>Cambio de aceite de caja reductora</p>
<b>Máquina: Sierras para tablillas</b>			<b>Proceso: Corte</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<p>Afilado diario de dientes de vidia del disco de corte.</p> <p>Tensado de bandas.</p> <p>Limpieza diaria de mesa y bancada.</p>	<p>Limpieza de motor eléctrico y partes eléctricas.</p> <p>Cambio de bandas</p>	<p>Limpieza y revisión de contactores, pulsadores y relés.</p> <p>Reemplazo de tuerca y rodelas para sujeción del disco.</p>	<p>Lubricación rodamientos eje porta disco</p> <p>Reemplazo de rodamientos de eje porta disco.</p>	<p>Rectificación de perforación guía.</p>
<b>Máquina: Flejadoras</b>			<b>Proceso: Flejado</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<p>Afilado de fresa de corte.</p> <p>Alineación de fresas con guías.</p> <p>Limpieza de la máquina.</p> <p>Lubricación de cadena.</p>	<p>Revisión y tensado de bandas.</p> <p>Revisión de guardas de protección.</p> <p>Lubricación de rodamientos.</p> <p>Reajuste de piñón y catalina.</p>	<p>Reemplazo de rodamientos.</p> <p>Rectificación de rodillos de goma.</p> <p>Cambio de bandas</p>	<p>Revisión de tablero eléctrico.</p> <p>Reemplazo de tuerca de fresas</p> <p>Reemplazo de cadena.</p> <p>Rectificación de rodillos de avance.</p>	<p>Rectificación de guías.</p> <p>Verificar estado de bancada.</p> <p>Reajuste de pernos de anclaje.</p> <p>Reemplazo de ejes porta fresas.</p>

Continúa →

<b>Máquina: Sierras circulares de corte</b>			<b>Proceso: Corte</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Afilado de dientes de vidia del disco de corte.</b>  <b>Tensado de bandas.</b>  <b>Limpieza de mesa y bancada.</b>	Limpieza de motor eléctrico y partes eléctricas.	Limpieza y revisión de contactores, pulsadores y relés.  Reemplazo de tuerca y rodelas para sujeción del disco disco	Reemplazo de rodamientos de eje porta disco.  Lubricación de rodamientos de eje porta disco	Rectificación de perforación Guía.
<b>Máquina: Sacapuntas</b>			<b>Proceso: Afilado</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Afilado de cuchillas giratorias</b>  <b>Limpieza de recipiente de entrada.</b>  <b>Limpieza de recipiente de salida.</b>	Revisión y tensado de bandas.  Reajuste de guardas de protección.  Lubricación de cadena.	Lubricación de cadenas.  Alineación de piñón y catalina.	Revisión de tablero eléctrico.  Limpieza de tablero eléctrico.  Revisión de paro de emergencia.  Cambio de cadena.  Cambio de banda.	Lubricación de chumaceras  Reajuste de bancada
<b>Máquina: Secaderos</b>			<b>Proceso: Secado</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de recipiente para combustible.</b>  <b>Limpieza de cámara de combustión.</b>  <b>Limpieza de recipiente para paletas.</b>	Reemplazo de banda de transmisión.	Revisión de tablero de control.	Cambio de filtro de combustible.  Revisión de fugas en la cañería.	Cambio de manguera para combustible.  Cambio de llave de paso de combustible.
<b>Máquina: Pulidores</b>			<b>Proceso: Pulido</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				

Continúa →

SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
<b>Limpieza de cilindro pulidor.</b>	Lubricación de cadenas y piñones.  Revisión de nivel de aceite de caja reductora.  Revisar ajuste de prisioneros.	Lubricación de chumaceras.  Revisar tensión de cadenas.	Cambio de aceite de caja de reducción.  Rectificar ruedas de transmisión.  Verificar estado de chavetas y chaveteros.	Cambiar anillos de giro.
<b>Máquina: Tornos</b>		<b>Proceso :Virutaje</b>		
PERIODICIDAD				
SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
<b>Afilado de cuchilla</b>  <b>Lubricación de engranajes de avance.</b>  <b>Lubricación de tornillo sin fin.</b>	Revisar nivel de aceite de caja reductora.  Revisar tensión de bandas.	Lubricación de chumaceras.  Reemplazar bandas.	Rectificar porta cuchillas.  Cambiar pernos de ajuste de la cuchilla.  Revisar tablero de control.	Cambiar aceite de caja reductora.  Reemplazar tuerca de tornillo sin fin.  Cambiar chumaceras.
<b>Máquina: Troqueladoras</b>		<b>Proceso: Troquelado</b>		
PERIODICIDAD				
SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
<b>Afilado de troqueles</b>  <b>Reajuste de pernos guía.</b>  <b>Lubricación de guía.</b>  <b>Ajuste de rodillos de avance.</b>  <b>Lubricación de engranajes.</b>  <b>Lubricación de rodamiento excéntrica</b>	Reajuste de aislantes de vibración.  Revisar tensión de banda.	Lubricar chumaceras.  Reajustar polea.	Reemplazar banda.  Verificar estado de conexiones eléctricas.  Revisar tablero eléctrico.	Cambiar engranajes sincronizados.  Cambio rodamiento excéntrica
<b>Máquina: Zarandas</b>		<b>Proceso: Tamizado</b>		
PERIODICIDAD				
SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
	Lubricación de	Verificación y		

Continúa →

<b>Limpieza general de la máquina.</b> <b>Verificación visual de conexiones y niveles</b>	chumaceras	calibración de banda	Cambio de banda.  Reajuste de bancada.  Lubricación de chumaceras	Cambio de malla filtro.  Cambio de rodamiento de excéntrica
<b>Máquina: Entorchadoras de algodón</b>		<b>Proceso: Rebobinaje</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de separadores de algodón.</b>  <b>Limpieza y desinfección de la máquina.</b>	Limpieza de cadenas.  Lubricación de cadenas y catinas.		Lubricación de chumaceras.  Limpieza de resistencias.  Revisión de tablero de control y conexiones eléctricas.	Cambio de aceite de caja de velocidades.  Cambio de rodamientos de motor eléctrico.  Rectificación de rueda guía de goma.
<b>Máquina: Horno de secado</b>		<b>Proceso: Secado</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de compartimentos y bandejas recipientes.</b>	Limpieza del ventilador principal.  Limpieza de ductos de recirculación de aire caliente.	Revisión de resistencias eléctricas.	Revisión de banda.  Limpieza de motor y partes eléctricas.	Reemplazo de Resistencias.
<b>Máquina: Extrusora de Cotonetes</b>		<b>Proceso: Extruido</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de boquilla y filtro.</b>  <b>Reemplazo de cuchilla de corte.</b>	Lubricación de rodamientos.	Rectificación de boquilla.	Reemplazo de banda de transmisión.  Reemplazo de correa de transmisión.	Cambio de resistencias circulares.  Cambio de aceite caja reductora de velocidades
<b>Máquina: Molino de reciclaje</b>		<b>Proceso: Reciclaje</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de tolva para materia prima.</b>		Reajuste general de la máquina.	Afilado de cuchillas de corte	Verificación de chaveta y eje.

			Revisión de tablero de control	Cambio de banda
<b>Máquina: Extrusora vertical</b>			<b>Proceso: Extruido</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de boquilla y filtro.</b>  <b>Limpieza de ventilador.</b>  <b>Limpieza de tolva para materia prima.</b>	Verificar y completar nivel de aceite de cajas de reducción.	Verificar fugas en línea de aire.  Cambio de bandas	Verificar tablero de control.  Lubricar rodamientos y chumaceras.	Cambiar resistencias circulares.  Cambio de mangueras para el ventilador principal.  Cambio de aceite de cajas reductoras.
<b>Máquina: Selladora de Fondos y Laterales</b>			<b>Proceso: Extruido</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de ventiladores.</b>  <b>Limpieza de Rodillos.</b>	Verificar nivel de aceite de caja reductora.	Verificar estado de bandas.	Cambiar resistencias	Reemplazar bandas de transmisión.  Cambiar aceite de caja reductora.  Verificar estado de tablero de control.
<b>Máquina: Cortadoras y selladoras de fondos.</b>			<b>Proceso: Sellado</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza general de la máquina.</b>	Afilado de cuchilla  Chequear nivel de aceite de caja reductora.	Lubricación de cadenas.  Lubricación de rodamientos.	Cambiar rodamientos de rodillo	Cambio de cadena.  Cambiar aceite de caja reductora.
<b>Máquina: Impresoras</b>			<b>Proceso: Impresión</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de recipientes para tinta</b>	Lubricación de engranes de rodillos.  Revisar nivel de aceite de caja reductora.		Revisar tablero de control.  Limpieza de motor eléctrico	Verificar rodillos de goma.  Cambiar retenedores de aceite de caja reductora.

Continúa →

<b>Máquina: Glutinadora</b>			<b>Proceso: Pre calentado</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpeza de recipiente para materia prima.		Afilar cuchillas.	Verificar válvula de aire a presión.  Revisar cilindro de doble efecto	Cambiar bandas de transmisión.
<b>Máquina: Extrusora Multipropósito</b>			<b>Proceso: Extruido</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpeza de boquilla y filtro.  Reemplazo de cuchilla de corte.	Lubricación de rodamientos.  Cambio de agua para refrigeración.	Rectificación de boquilla.	Reemplazo de banda de transmisión.  Reemplazo de correa de distribución.	Cambio de resistencias circulares.  Revisión de variador de frecuencia.
<b>Máquina: Extrusora horizontal dos colores</b>			<b>Proceso: Extruido</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpiar tolva para materia prima.  Limpiar boquilla y malla filtro.	Revisar Nivel de aceite.	Revisar estado de bandas.  Lubricar rodamientos.  Lubricar chumaceras.	Revisar línea de aire a presión.  Revisar tablero de control.	Cambiar resistencias.  Cambiar Termocuplas.  Cambiar aceite de caja reductora.  Cambiar correas de transmisión.
<b>Máquina: Empacadora de sorbete rígido</b>			<b>Proceso: Empaque</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpeza de tolva de almacenamiento		Lubricación de chumaceras.  Lubricación de cadenas.	Revisión de tableros de control.  Rectificación de rodillos	Reemplazar correas de distribución.
<b>Máquina: Empacadora de sorbete flexible</b>			<b>Proceso: Empaque</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpeza de		Lubricación de	Revisión de	Reemplazar co-

Continúa →

tolva de almacenamiento		chumaceras. Lubricación de cadenas.	tableros de control. Rectificación de rodillos Lubricación tren de engranes.	reas de distribución. Revisión de cadena.
<b>Máquina: Dobladora de boquilla de sorbete</b>		<b>Proceso: Doblado</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza de tolva de almacenamiento	Revisión de resistencias eléctricas.	Lubricación de chumaceras. Lubricación de cadenas.	Revisión de tableros de control. Rectificación de rodillos Lubricación tren de engranes.	Reemplazo de banda de transmisión.
<b>Máquina: Dobladora y Cortadora de venda gasa</b>		<b>Proceso: Doblado</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza y desinfección de rodillos	Alinear guías Lubricar chumaceras de banda transportadora	Lubricar rodamientos Lubricar tren de engranes.	Cambiar Rodamientos	Rectificar sincronizados. Cambiar banda de transmisión.
<b>Máquina: Cortadora de Venda Wata</b>		<b>Proceso: Corte</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza y desinfección de la máquina.	Rectificado de cuchillas circulares	Lubricación de chumaceras y rodamientos. Revisar línea de aire comprimido. Revisar nivel de aceite de caja reductora.	Lubricar cadenas. Lubricar piñón y catalina. Revisar tablero de control y variador de frecuencia.	Cambiar aceite de caja reductora.
<b>Máquina: Inyectoras</b>		<b>Proceso: Inyectado</b>		
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANTAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza de tolva para materia prima.	Revisión de mangueras de recirculación de	Lubricación de guías.	Lubricación de planetario.	Reajuste general de la máquina.

Continúa →

<p><b>Reajuste de bridas de moldes.</b></p> <p><b>Limpieza de boquilla y malla filtro.</b></p>	<p>agua para refrigeración.</p> <p>Llenado de nivel de aceite para guías de avance.</p>	<p>Cambio de pernos de expulsores.</p>	<p>Revisión de sistema hidráulico.</p> <p>Revisión de mangueras del sistema de refrigeración de moldes.</p> <p>Revisión de estado del PLC</p> <p>Revisión de resistencias eléctricas.</p>	<p>Cambio de aceite de sistema hidráulico.</p> <p>Revisión de mangueras.</p>
<b>Máquina: Sopladora</b>		<b>Proceso: Soplado</b>		
PERIODICIDAD				
SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
<p><b>Limpieza y centrado de boquilla.</b></p> <p><b>Limpieza de malla filtro.</b></p> <p><b>Afilado de cuchilla de corte.</b></p> <p><b>Limpieza de tolva para materia prima.</b></p>	<p>Lubricación de guías.</p> <p>Reajuste de base para moldes.</p>	<p>Cambio de pernos de boquilla.</p>	<p>Revisión de sistema hidráulico.</p> <p>Revisión de sistema neumático.</p> <p>Cambio de anillos de cobre.</p>	<p>Cambio de aceite de sistema hidráulico.</p> <p>Reajuste general de la máquina.</p> <p>Revisión de mangueras.</p>
<b>Máquina: Tejedora de venda Elástica.</b>		<b>Proceso: Tejido</b>		
PERIODICIDAD				
SEMANTAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
<p><b>Limpieza general de la máquina.</b></p> <p><b>Revisión de nivel de aceite de caja reductora.</b></p>	<p>Lubricación de guías.</p>	<p>Lubricación de rodamientos.</p> <p>Lubricación de bielas.</p>	<p>Reemplazo de correa de transmisión.</p> <p>Reajuste de bielas.</p>	<p>Cambio de aceite de rueda sincronizada.</p> <p>Limpieza de cárter de aceite.</p> <p>Lubricación de rueda y balancines.</p> <p>Cambio de rodamientos de bielas.</p>



<b>Máquina: Dobladora de Alambre para resortes</b>			<b>Proceso: Doblado</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de la máquina.</b>	Afilado de cuchillas.	Lubricación de engranajes.  Lubricación de leva y balancines.	Reemplazo de resortes.	Cambio de banda de transmisión.  Continúa → blero de control.
<b>Máquina: Ensambladora de pinzas</b>			<b>Proceso: Ensamblaje</b>	
<b>PERIODICIDAD</b>				
<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Limpieza de guía</b>	Reajuste de guía.		Revisión de línea de aire presurizado.	Cambio de acoples rápidos.  Revisar tablero de control.

#### 4.6 DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL MANTENIMIENTO

Para determinar los Recursos Humanos de mantenimiento, primero se debe conocer el tiempo total anual y mensual necesario para realizar las acciones de mantenimiento que se presentan con mayor frecuencia. También se deben clasificar las acciones por el tipo de trabajo, es decir, si es de tipo mecánico, eléctrico, o neumático/ hidráulico. En la tabla 4.40 y 4.41 se clasifica y determina el tiempo que se demora en realizar cada tarea o acción de mantenimiento de mayor frecuencia.

Para obtener el tiempo anual de realización se divide 365 días “un año” para la frecuencia de las acciones y se multiplica por el tiempo necesario para realizar cada tarea como lo indica la ecuación:

$$\frac{\text{Tiempo}}{\text{año}} = \frac{365}{\text{Frecuencia}} * \text{Tiempo de tarea semanal}$$

**Ejemplo de cálculo:**

Tomando como referencia la máquina: **MA – N1 – SS1**

$$\frac{\text{Tiempo}}{\text{año}} = \frac{365}{30} = 12.16 \times 1 = 12.16 \text{ horas}$$

Esto quiere decir que se necesitan 12.16 h para realizar el mantenimiento mensual de las maquinas sacapuntas.

**Tabla 4. 40 Tiempos de realización de trabajos mecánicos por máquina**

CÓDIGO	TIPO DE TRABAJO	FRECUENCIA (DÍAS)	TIEMPO DE TAREA (H/SEMANA)	TIEMPO/AÑO (HORAS)
MA – N1 – SP1	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – SP2	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – MS	MECÁNICO	90	4	16.22
MA – N1 – ST1	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – ST2	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – ST3	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – FL1	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL2	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL3	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL4	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL5	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL6	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL7	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – FL8	MECÁNICO	90	2	8.11
MA – N1 – SC1	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – SC2	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – SC3	MECÁNICO	30	1	12.16
MA – N1 – SS1	MECÁNICO	180	2	4.05
MA – N1 – SS2	MECÁNICO	180	2	4.05
MA – N1 – SS3	MECÁNICO	180	2	4.05
MA – N1 – SS4	MECÁNICO	180	2	4.05
MA – N1 – SS5	MECÁNICO	180	2	4.05
MA – N1 – SD1	MECÁNICO	360	4	4.05
MA – N1 – SD2	MECÁNICO	360	4	4.05
MA – N1 – PL1	MECÁNICO	180	6	12.16
MA – N1 – PL2	MECÁNICO	180	6	12.16

Continúa →

<b>MA – N1 – PL3</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TO1</b>	MECÁNICO	90	8	16.22
<b>MA – N1 – TO2</b>	MECÁNICO	90	8	16.22
<b>MA – N1 – TO3</b>	MECÁNICO	90	8	16.22
<b>MA – N1 – TO4</b>	MECÁNICO	90	8	16.22
<b>MA – N1 – TR1</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TR2</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TR3</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TR4</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TR5</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TR6</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – TR7</b>	MECÁNICO	180	6	12.16
<b>MA – N1 – ZR1</b>	MECÁNICO	180	4	8.11
<b>MA – N1 – ZR2</b>	MECÁNICO	180	4	8.11
<b>MA – N1 – ZR3</b>	MECÁNICO	180	8	8.11
<b>MA – N1 – EA1</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 – EA2</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 – EA3</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 – EA4</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 – EA5</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 – EA6</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 – EA7</b>	MECÁNICO	360	8	4.05
<b>MA – N1 - HS</b>	MECÁNICO	360	16	16.22
<b>MA – N1 – EX1</b>	MECÁNICO	180	4	4.05
<b>MA – N1 – MR</b>	MECÁNICO	180	8	16.22
<b>MA – N2 – EX1</b>	MECÁNICO	180	4	8.11
<b>MA – N2 – EX2</b>	MECÁNICO	180	4	8.11
<b>MA – N2 – SF1</b>	MECÁNICO	180	2	4.05
<b>MA – N2 – SF2</b>	MECÁNICO	180	2	4.05
<b>MA – N2 – SF3</b>	MECÁNICO	180	2	4.05
<b>MA – N2 – IM1</b>	MECÁNICO	90	4	16.22
<b>MA – N2 – IM2</b>	MECÁNICO	90	4	16.22
<b>MA – N2 - GL</b>	MECÁNICO	180	8	16.22
<b>MA – N3 – EX</b>	MECÁNICO	90	4	16.22
<b>MA – N3 – EXS</b>	MECÁNICO	90	4	16.22
<b>MA – N3 - ER</b>	MECÁNICO	180	4	8.11
<b>MA – N3 – EF</b>	MECÁNICO	180	4	8.11
<b>MA – N3 – DB</b>	MECÁNICO	180	2	4.04

Continúa →

MA – N3 – DV	MECÁNICO	180	6	4.04
MA – N3 – CW	MECÁNICO	180	8	16.22
MA – N3 – SS1	MECÁNICO	180	4	8.11
MA – N3 – SS2	MECÁNICO	180	4	8.11
MA – N3 – SS3	MECÁNICO	180	4	8.11
MA – N3 – SS4	MECÁNICO	180	4	8.11
MA – N3 – SS5	MECÁNICO	180	4	8.11
PO – N4 – IN1	MECÁNICO	270	20	27.03
PO – N4 – IN2	MECÁNICO	270	20	27.03
PO – N4 – IN3	MECÁNICO	270	20	27.03
PO – N4 – IN4	MECÁNICO	270	20	27.03
PO – N4 – IN5	MECÁNICO	270	20	27.03
PO – N4 – IN6	MECÁNICO	270	20	27.03
PO – N4 – SP	MECÁNICO	270	24	27.03
PO – N4 – TJ1	MECÁNICO	30	1	12.16
PO – N4 – TJ2	MECÁNICO	30	1	12.16
PO – N4 – TJ3	MECÁNICO	30	1	12.16
PO – N4 – TJ4	MECÁNICO	30	1	12.16
PO – N4 – TJ5	MECÁNICO	30	1	12.16
PO – N4 – DA1	MECÁNICO	270	2	2.70
PO – N4 – PZ1	MECÁNICO	270	2	2.70
			<b>Tiempo total</b>	<b>1027h</b>

El Tiempo/mes, se lo obtiene de la sumatoria total de todas las tareas y dividiendo para doce (meses del año). En este caso las acciones de tipo mecánico indican que se necesita 85.58 horas al mes para realizar las tareas pertinentes a lo mecánico.

Tiempos de trabajos de mantenimiento eléctrico, neumático e hidráulico:

Tabla 4. 41 Tiempos de realización de trabajos eléctrico, neumático, e hidráulico

CÓDIGO	TIPO DE TRABAJO	FRECUENCIA (DÍAS)	TIEMPO DE TAREA (H/SEMANA)	TIEMPO/AÑO (HORAS)
MA – N1 – SP1	ELÉCTRICO	360	2	2

Continúa →

MA – N1 – SP2	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – MS	ELÉCTRICO	360	4	4.05
MA – N1 – ST1	ELÉCTRICO	90	1	4.05
MA – N1 – ST2	ELÉCTRICO	90	1	4.05
MA – N1 – ST3	ELÉCTRICO	90	1	4.05
MA – N1 – FL1	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL2	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL3	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL4	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL5	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL6	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL7	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – FL8	ELÉCTRICO	90	1	4.05
MA – N1 – SC1	ELÉCTRICO	90	1	4.05
MA – N1 – SC2	ELÉCTRICO	90	1	4.05
MA – N1 – SC3	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – SS1	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – SS2	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – SS3	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – SS4	ELÉCTRICO	360	2	2
MA – N1 – SS5	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – SD1	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – SD2	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – PL1	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – PL2	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – PL3	ELÉCTRICO	270	4	5.33
MA – N1 – TO1	ELÉCTRICO	270	4	5.33
MA – N1 – TO2	ELÉCTRICO	270	4	5.33
MA – N1 – TO3	ELÉCTRICO	270	4	5.33
MA – N1 – TO4	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N1 – TR1	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N1 – TR2	ELÉCTRICO	270	1	1.32

MA – N1 – TR3	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N1 – TR4	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N1 – TR5	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N1 – TR6	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N1 – TR7	ELÉCTRICO	360	4	1
MA – N1 – ZR1	ELÉCTRICO	360	4	1
MA – N1 – ZR2	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – ZR3	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA1	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA2	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA3	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA4	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA5	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA6	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N1 – EA7	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – HS	ELÉCTRICO	180	1	2
MA – N1 – EX1	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N1 – MR	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N2 – EX1	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N2 – EX2	ELÉCTRICO	270	2	2.70
MA – N2 – SF1	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N2 – SF2	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N2 – SF3	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N2 – IM1	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N2 – IM2	ELÉCTRICO	270	1	1.32
MA – N2 – GL	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N3 – EX	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N3 – EXS	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N3 – ER	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N3 – EF	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N3 – DB	ELÉCTRICO	360	1	1
MA – N3 – DV	ELÉCTRICO	360	1	1

Continúa →

MA – N3 – CW	ELÉCTRICO	180	1	2
MA – N3 – SS1	ELÉCTRICO	No aplica	0	0
MA – N3 – SS2	ELÉCTRICO	No aplica	0	0
MA – N3 – SS3	ELÉCTRICO	No aplica	0	0
MA – N3 – SS4	ELÉCTRICO	No aplica	0	0
MA – N3 – SS5	ELÉCTRICO	No aplica	0	0
PO – N4 – IN1	HIDRÁULICO	270	2	2.70
PO – N4 – IN2	HIDRÁULICO	270	2	2.70
PO – N4 – IN3	HIDRÁULICO	270	2	2.70
PO – N4 – IN4	HIDRÁULICO	270	2	2.70
PO – N4 – IN5	HIDRÁULICO	270	2	2.70
PO – N4 – IN6	HIDRÁULICO	270	2	2.70
PO – N4 – SP	NEUMÁTICO	270	2	2.70
PO – N4 – TJ1	ELÉCTRICO	360	1	1
PO – N4 – TJ2	ELÉCTRICO	360	1	1
PO – N4 – TJ3	ELÉCTRICO	360	1	1
PO – N4 – TJ4	ELÉCTRICO	360	1	1
PO – N4 – TJ5	ELÉCTRICO	360	1	1
PO – N4 – DA1	ELÉCTRICO	360	1	1
PO – N4 – PZ1	ELÉCTRICO	360	1	1
			<b>Tiempo total</b>	<b>166h</b>

Para las tareas de tipo eléctrico, neumático e hidráulico se necesita dedicar 12.16 horas por mes, basándose en el mismo ejemplo anterior.

A continuación se muestra una tabla resumen de los tiempos necesarios para el mantenimiento tanto mecánico, eléctrico, neumático e hidráulico, en la cual están distribuidas por máquinas y divididas en escalones de I, II, Y III escalón de mantenimiento.

Tabla 4. 42 Tabla resumen de tiempos por escalones de mantenimiento

<b>TABLA DE TIEMPOS DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS</b>			
<b>LISTADO DE MÁ- QUINAS</b>	<b>TIEMPO (Horas)</b>		
	<b>I ESCALÓN</b>	<b>II ESCALÓN</b>	<b>III ESCALÓN</b>
MA – N1 – SP1	1	12.16	2
MA – N1 – SP2	1	12.16	2
MA – N1 – MS	1	16.22	4.05
MA – N1 – ST1	1	12.16	4.05
MA – N1 – ST2	1	12.16	4.05
MA – N1 – ST3	1	12.16	4.05
MA – N1 – FL1	1	8.11	2
MA – N1 – FL2	1	8.11	2
MA – N1 – FL3	1	8.11	2
MA – N1 – FL4	1	8.11	2
MA – N1 – FL5	1	8.11	2
MA – N1 – FL6	1	8.11	2
MA – N1 – FL7	1	8.11	2
MA – N1 – FL8	1	12.16	4.05
MA – N1 – SC1	1	12.16	4.05
MA – N1 – SC2	1	12.16	4.05
MA – N1 – SC3	1	4.05	2
MA – N1 – SS1	1	4.05	2
MA – N1 – SS2	1	4.05	2
MA – N1 – SS3	1	4.05	2
MA – N1 – SS4	1	4.05	2
MA – N1 – SS5	1	4.05	1
MA – N1 – SD1	1	4.05	1
MA – N1 – SD2	1	12.16	1
MA – N1 – PL1	1	12.16	1
MA – N1 – PL2	1	12.16	1
MA – N1 – PL3	1	8.11	5.32
MA – N1 – TO1	1	8.11	5.32
MA – N1 – TO2	1	8.11	5.32
MA – N1 – TO3	1	8.11	5.32
MA – N1 – TO4	1	12.16	1.32
MA – N1 – TR1	1	12.16	1.32
MA – N1 – TR2	1	12.16	1.32
MA – N1 – TR3	1	12.16	1.32
MA – N1 – TR4	1	12.16	1.32

Continúa →



MA – N1 – TR5	1	12.16	1.32
MA – N1 – TR6	1	12.16	1.32
MA – N1 – TR7	1	8.11	1
MA – N1 – ZR1	1	8.11	1
MA – N1 – ZR2	1	8.11	1
MA – N1 – ZR3	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA1	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA2	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA3	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA4	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA5	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA6	1	8.11	2.70
MA – N1 – EA7	1	8.11	1
MA – N1 – HS	1	16.22	2
MA – N1 – EX1	1	8.11	1
MA – N1 – MR	1	8.11	2.70
MA – N2 – EX1	1	8.11	2.70
MA – N2 – EX2	1	8.11	2.70
MA – N2 – SF1	1	16.22	1
MA – N2 – SF2	1	16.22	1
MA – N2 – SF3	1	16.22	1
MA – N2 – IM1	1	16.22	1.32
MA – N2 – IM2	1	16.22	1.32
MA – N2 – GL	1	16.22	1
MA – N3 – EX	1	16.22	1
MA – N3 – EXS	1	16.22	1
MA – N3 – ER	1	8.11	1
MA – N3 – EF	1	8.11	1
MA – N3 – DB	1	4.05	1
MA – N3 – DV	1	4.05	1
MA – N3 – CW	1	16.22	2
MA – N3 – SS1	1	8.11	0
MA – N3 – SS2	1	8.11	0
MA – N3 – SS3	1	8.11	0
MA – N3 – SS4	1	8.11	0
MA – N3 – SS5	1	8.11	0
PO – N4 – IN1	1	8.11	2.70
PO – N4 – IN2	1	24.03	2.70
PO – N4 – IN3	1	24.03	2.70

PO – N4 – IN4	1	24.03	2.70
PO – N4 – IN5	1	24.03	2.70
PO – N4 – IN6	1	24.03	2.70
PO – N4 – SP	1	24.03	2.70
PO – N4 – TJ1	1	12.11	1
PO – N4 – TJ2	1	12.11	1
PO – N4 – TJ3	1	12.11	1
PO – N4 – TJ4	1	12.11	1
PO – N4 – TJ5	1	12.11	1
PO – N4 – DA1	1	2.70	1
PO – N4 – PZ1	1	2.70	1
<b>TOTAL</b>	<b>82 h</b>	<b>1027 h</b>	<b>166h</b>

La sumatoria total de todos los tipos de trabajo nos da como resultado 1275 horas/año y 106.25 horas/mes.

Una trabajadora labora 8 horas diarias durante cinco días de la semana ó cuarenta horas semanales, dependiendo del horario de trabajo que imponga la empresa. Mensualmente se trabaja 160 horas. Entonces, no se necesita contratar personal para realizar dichas actividades de mantenimiento básico puesto que se capacitará al personal de operaciones para que realicen los mantenimientos de primer escalón.

#### **4.7 DISEÑO DE RESGUARDOS Y PROTECCIONES**


Para el diseño de las guardas y protecciones hemos tomado como referencia las normas NTP-552 e ISO 13857-2008, las cuales nos dan todos los parámetros de diseño en para cualquier tipo de máquinas y equipos.

En nuestro caso en el área de Maderas Andinas el trabajo es con máquinas de corte, virutaje y troquelado las cuales funcionan con mecanismos cortopunsantes como son: discos de sierra circular, troqueles, fresas porta cuchillas por lo que es de suma importancia mantener estos elementos fuera del alcance de los operarios para lo cual se ha diseñado guardas fijas de protección con fácil movilidad solamente al momento de realizar mantenimiento a las máquinas así como también botones de paro de emergencia de


fácil alcance del operario y dispositivos anti retorno en el caso de las sierras de preparación. Del mismo modo en la planta de producción de Plásticos Ortega con guardas de protección en las Inyectoras, sopladora y máquinas de tejido de venda elástica.

A continuación se muestra el resultado de la colocación de las guardas de protección en las máquinas de mayor riesgo:

**Tabla 4. 43 Dimensionamiento de resguardos**

<b>NOMBRE DE MÁQUINA</b>	<b>FIGURA</b>	<b>ACCIÓN</b>
<b>SACAPUNTAS</b>		Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo $ds > 550\text{mm}$
<b>SIERRA PARA TABILLAS</b>		Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance e a través de aberturas de protección $ds > 120\text{ mm}$
<b>CORTADORA DE VENDA WATA</b>		Diseño y dimensionamiento para resguardo de protección $ds > 5\text{ mm}$

Continúa →

<p><b>XTRUCSORA VER- TICAL</b></p>		<p>Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance e a través de aberturas de protección <math>ds &gt; 120 \text{ mm}</math></p>
<p><b>EXTRUCSORA HORIZONTAL</b></p>		<p>Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance e a través de aberturas de protección <math>ds &gt; 120 \text{ mm}</math></p>
<p><b>FLEJADORA</b></p>		<p>Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo <math>ds &gt; 850 \text{ mm}</math></p>
<p><b>TEJEDORA DE VENDA ELÁSTICA</b></p>		<p>Diseño y dimensionamiento para resguardo de protección <math>ds &gt; 5 \text{ mm}</math></p>
<p><b>SOPLADORA</b></p>		<p>Diseño y dimensionamiento para resguardo de protección <math>ds &gt; 5 \text{ mm}</math></p>

<p><b>TORNOS DE MADERA</b></p>		<p>Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance e a través de aberturas de protección <math>d_s &gt; 120 \text{ mm}</math></p>
--------------------------------	--	--

#### 4.7.1 CONSIDERACIONES ADICIONALES EN EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PROTECCIONES Y RESGUARDOS

Para el presente proyecto se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones para la construcción de guardas de protección

**Escalar.** Se debe tener en cuenta esta eventualidad en su construcción y al seleccionar los materiales y las formas. Por ejemplo, eliminando de la superficie exterior del resguardo elementos horizontales, en la estructura y los hilos horizontales de la malla soldada, así de esta manera se dificulta la escalada. Como es el caso en el presente proyecto la mayoría de máquinas tienen mecanismos de transmisión de movimiento tales como poleas, bandas, piñones, catalinas

Si es posible, los elementos de fijación deben permanecer solidarios al resguardo, ya que esto reduce la probabilidad de que se pierdan y no se sustituyan.

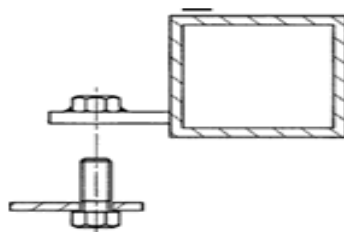


Figura 4. 29 Consideración para la construcción de protecciones

**Resistencia a las vibraciones.** En aquellos casos donde exista riesgo de caídas de los elementos de fijación de los resguardos puede ser necesario utilizar contratuercas, arandelas de apriete, etc.

**Señales de advertencia.** Si el acceso a la zona protegida puede exponer a las personas a riesgos residuales, por ejemplo de quemaduras o atrapamiento, se deben colocar señales de advertencia apropiadas en los puntos de acceso.

**Colores.** Los peligros se pueden resaltar utilizando colores que resalten. Conocidos como colores de advertencia general de color amarillo y negro.

#### **4.7.2. RESGUARDOS MÓVILES**

Además de los aspectos anteriormente citados para los resguardos fijos, en el caso de los resguardos móviles deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos:

Los resguardos móviles motorizados no deben ser capaces de producir lesiones. En el caso de resguardos asociados a dispositivos de protección que inician automáticamente la maniobra de reapertura cuando una persona o un objeto entra en contactos con ellos.

La apertura de los resguardos móviles debe requerir una acción positiva y cuando sea factible los resguardos móviles deben estar unidos a elementos fijos adyacentes: bisagras, correderas, incluso en posición abierta. Estas uniones solo deben poder quitarse con la ayuda de una herramienta y por el personal de mantenimiento



Figura 4. 30 Ejemplo de protección

**S;** gravedad de la lesión

**S1:** Lesión leve (normalmente reversible)

**S2:** Lesión grave (normalmente irreversible)

**F;** frecuencia y/o tiempo de exposición al peligro

**F1:** riesgo de poco frecuente a bastante frecuente y/o tiempo de exposición reducido

**F2:** riesgo de frecuente a continuo y/o tiempo de exposición prolongado

**P;** Posibilidad de evitar el peligro

**P1:** posible en condiciones específicas

**P2:** apenas posible

Figura 4. 31 Consideraciones para selección de zonas de peligro

### EJEMPLO:

En nuestro caso:

- si el trabajador entrara en contacto con la pieza/herramienta el accidente sería grave, por lo tanto entre S1 y S2 elegimos S2
- dado que el resguardo se abre constantemente durante el turno de trabajo la frecuencia de acceso sería alta, F2 y
- dado que si abro el resguardo puedo ser capaz de percibir si el enclavamiento ha fallado ya que percibiría que el torno seguía en movimiento, el accidente podríamos considerar que es posible de percibir, F1

Por lo tanto con S2, F2 y P1, el Performance Level requerido de esta función de seguridad es, según la matriz adjunta, un PL d

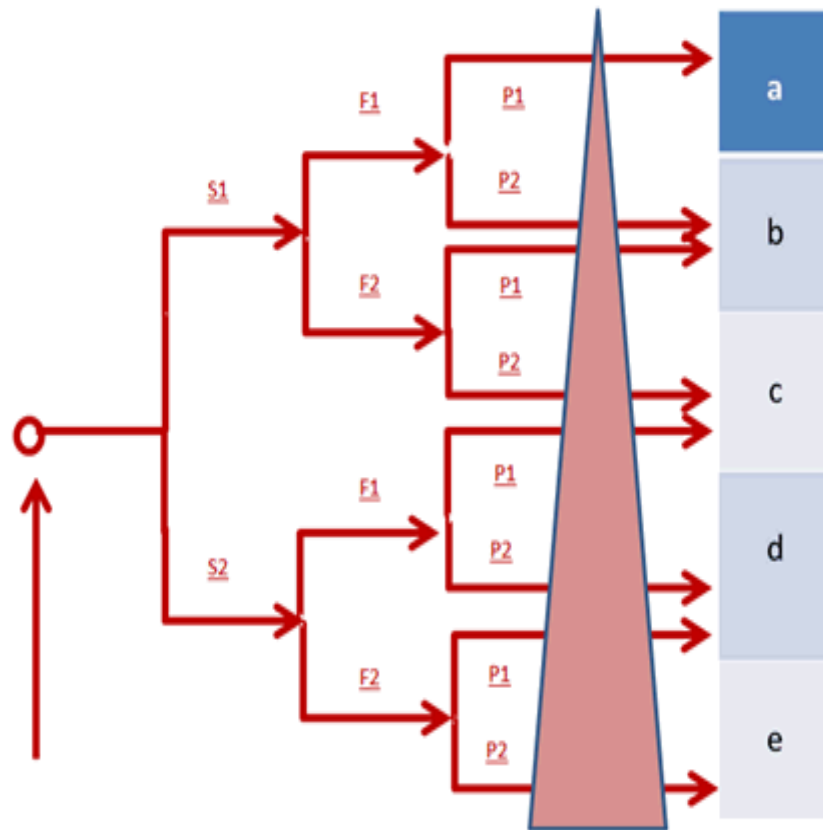


Figura 4. 32 Selección de condiciones para la selección de PLd

#### 4.8 DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

El plan de gestión de mantenimiento a implementar en el Grupo Industrial "ORTEGA", permitirá minimizar el tiempo muerto imputable al mantenimiento, incrementar la vida útil de la maquinaria y equipos del grupo industrial así como también reducir los costos de mantenimiento por mano de obra y materiales.

Mediante la implementación del modo de gestión que se muestra en la figura 4.10, se garantizará la continuidad del servicio, alcanzando así las metas trazadas en la política de calidad del grupo industrial, mediante la vinculación



de todo el personal, tanto administrativo como operario, en la programación , ejecución y aprobación del plan de mantenimiento a establecerse.

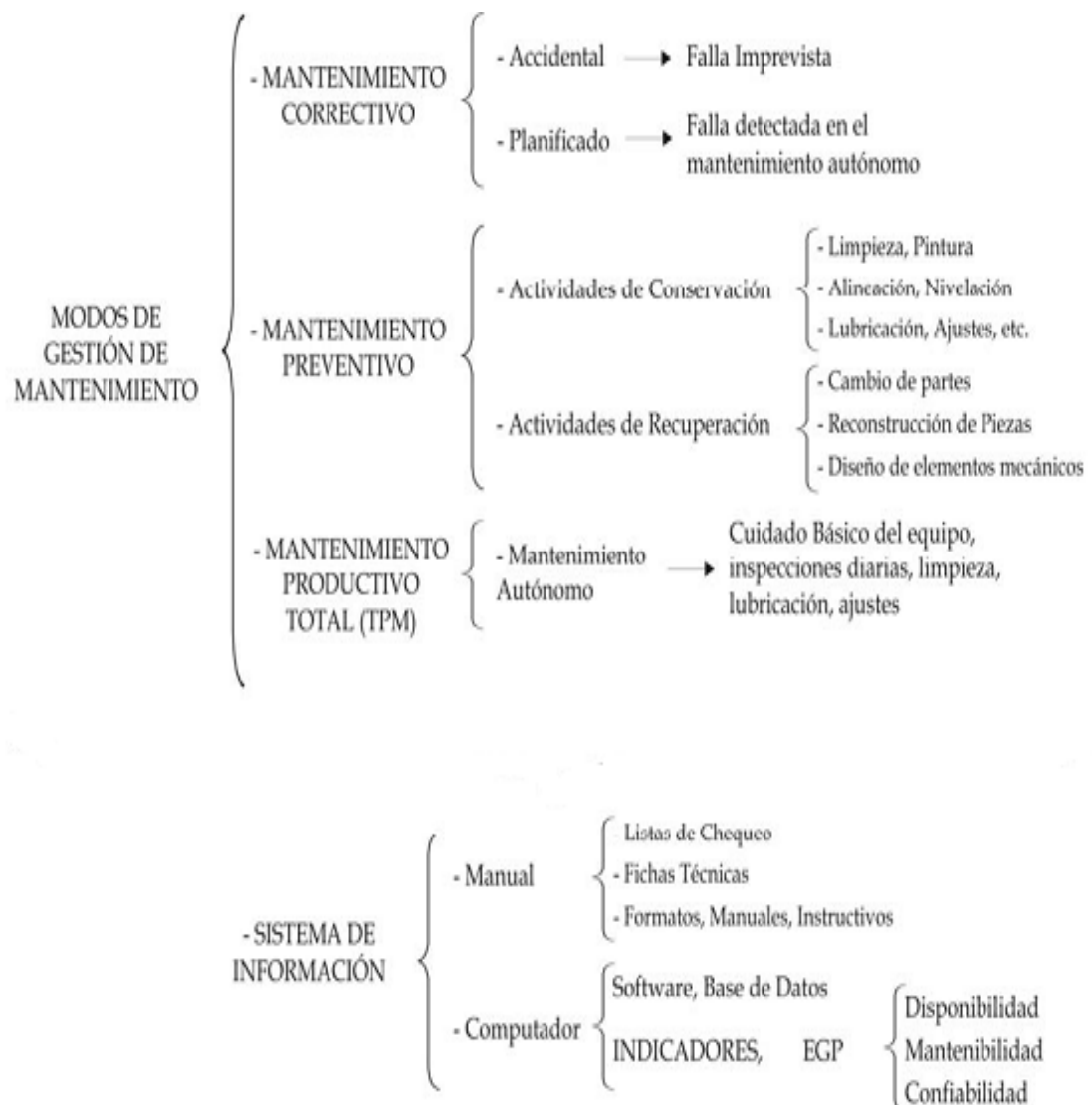


Figura 4. 33 Modo de gestión de manteamiento

## 4.8.1 PLANEACIÓN Y GERENCIA

### 4.8.1.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

En el diagrama 4.27 se detalla el proceso correspondiente a las etapas del mantenimiento correctivo.

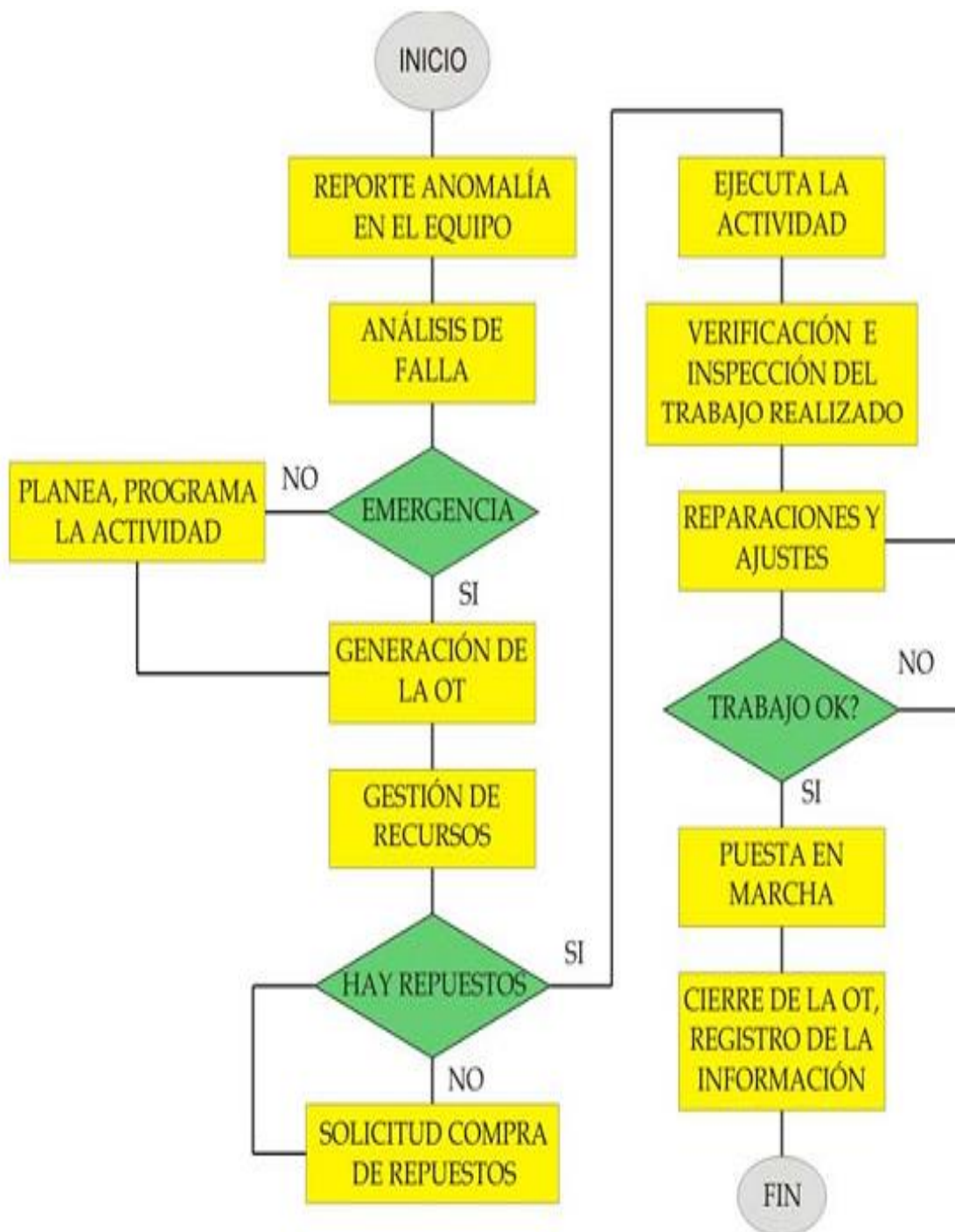


Figura 4. 34 Procedimiento de mantenimiento correctivo

#### 4.8.1.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En el diagrama 4.28 se detalla el proceso correspondiente a las etapas del mantenimiento preventivo.

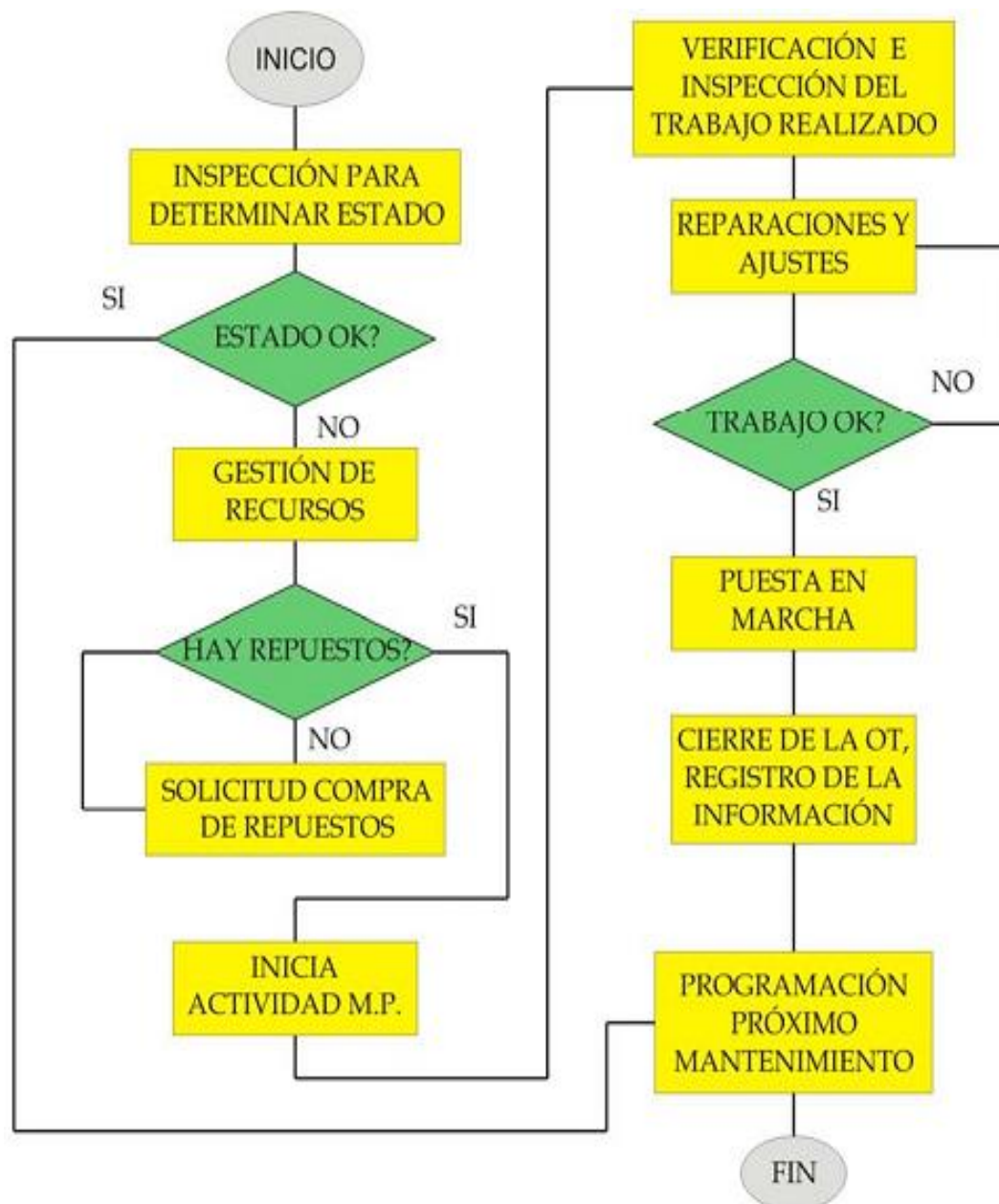


Figura 4. 35 Procedimiento de mantenimiento preventivo

### 4.8.1.3 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

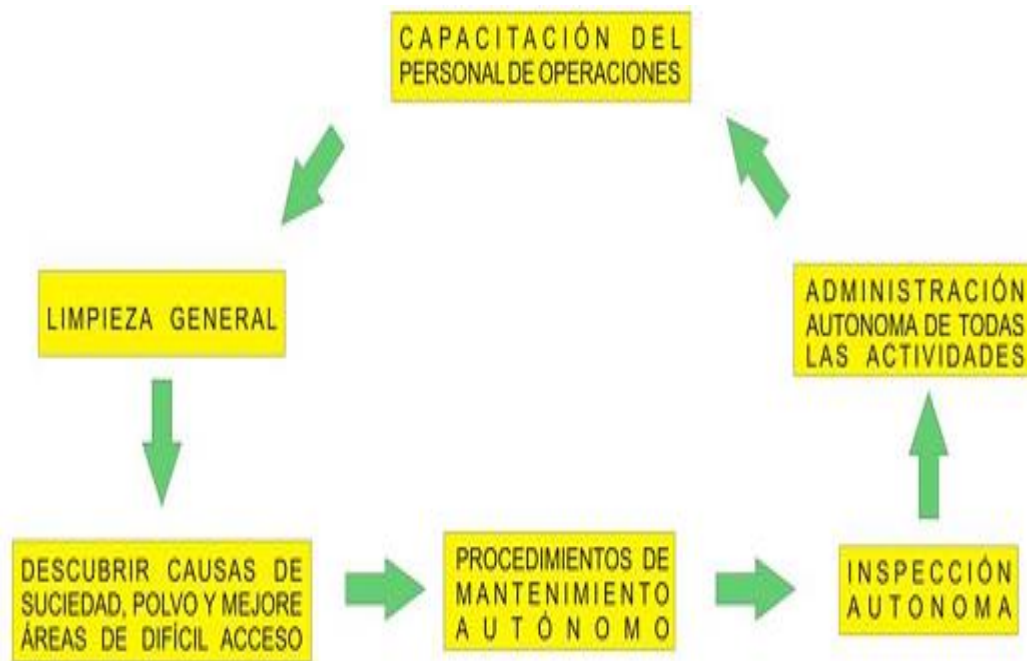


Figura 4. 36 Pasos del mantenimiento autónomo

## CAPÍTULO V

### PLANEACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO

#### 5.1 PLANEACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

##### 5.1.1 REQUERIMIENTO DE MATERIALES NECESARIOS EN EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

A continuación se muestra una tabla la cual indica los materiales y herramientas necesarios para un año en cuestión de mantenimiento preventivo.

**Tabla 5. 1** Requerimiento de materiales necesarios para el mantenimiento preventivo

ITEM	CANTIDAD NECESARIA	DESCRIPCIÓN / EQUIVALENCIA
ACEITE HIDRÁULICO CHEVRON AW HYDRAULIC OIL ISO 68	42 Gal	Utilizado en todas las cajas de reducción de velocidad consideradas de servicio ligero. 1 gal por máquina, Superficie de las guías (Ménsula, Husillo, Carro transversal) de los tornos, tornillo sin fin. Guías de las Troqueladoras. Lubricación de guías y cilindros de avance de inyectoras y sopladora. <b>Equivalente:</b> Mobil VECBIL #2 ESSO Febis K68 Shell TONNA 68
ACEITE HIDRAULICO ISO 46	3.5 Gal	Utilizado para las máquinas tejedoras e inyectoras en el sistema hidráulico.
ACEITE SAE 90	22 Gal	Utilizado en las Ruedas de paso para tejido en máquinas para vendas. <b>Equivalente:</b> SHELL ISO - 68
ACEITE SINTÉTICO MOBIL 61	27 Gal	Aceite para lubricación de cajas de reducción de pulidores.
GRASA 1233 GENERAL PURPOSE LUBRICANT NLG1 2	22.68 Kg	Utilizada para lubricación de chumaceras, rodamientos, y trenes de engranes
GRASA LÍTICA N80	32 OZ	Utilizada para lubricación de guías y tren de engranes <b>Equivalente:</b> ACCORD SKF (TSP 6030) Resistencia entre 30°C Y 120°C
GRASA 5182 PYROSHIELD	9.66 Kg	Utilizada para cadenas de Flejadoras y sacapuntas, piñones y catalinas de sacapuntas, también para cajas de engranes abiertas.
BANDAS DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A-37	8 bandas	Utilizada en los secaderos Mantener stock mínimo en bodega.

Continúa →

		<b>Equivalente:</b> Banda JASON UNIMATCH A-37 Utilizada en las sierras de corte Mantener stock mínimo en bodega.
<b>BANDAS DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A-40</b>	36 bandas	<b>Equivalente:</b> Banda OPTIBELT A-40
<b>BANDA DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A – 50</b>	16 bandas	Utilizada en los tornos de virutaje Mantener stock mínimo en bodega. <b>Equivalente:</b> Banda OPTIBELT A-50
<b>BANDA DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A - 48</b>	30 bandas	Utilizada en las Flejadoras y Horno de secado Mantener stock mínimo en bodega.
<b>BANDAS DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A61</b>	15 bandas	Bandas para molino de reciclaje y para las troqueladoras. Mantener stock mínimo en bodega.
<b>BANDAS DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A- 63</b>	28 bandas	Utilizada en las flejadoras Mantener stock mínimo en bodega.
<b>BANDAS DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI A-65</b>	40 bandas	Utilizada en las flejadoras, sacapuntas, Empaca- dora de sorbete rígido, y Cortadora venda gasa Mantener stock mínimo en bodega.
<b>BANDAS DE TRANSMISIÓN JASON A-69</b>	8 bandas	Utilizada en la Multisierra <b>Equivalente:</b> MITSUBOSHI A-69
<b>BANDAS DE TRANSMISIÓN JASON BP-54</b>	12 bandas	Utilizada en las máquinas Zarandas. <b>Equivalente:</b> KANA B-54
<b>BANDA DE TRANSMISIÓN KANA A-77</b>	10 bandas	Utilizadas en las máquinas sacapuntas. <b>Equivalente:</b> OPTIBELT A-76
<b>BANDA DE TRANSMISIÓN MITSUBOSHI B-43</b>	60 bandas	Utilizadas en las Sierras de preparación y sierra para tablillas. <b>Equivalente:</b> KANA B-43
<b>CORREA DE TRANSMISIÓN DAYCO ISORAN 115RX200</b>	3	Utilizada en la máquina extrusora horizontal.
<b>CORREA DE TRANSMISIÓN DAYCO 130RX200</b>	2	Utilizada para las máquinas tejedoras de vendas elásticas
<b>RODAMIENTOS NTN 6004</b>	7	Utilizado en las Troqueladoras, Entorchadoras de algodón, Cortadora y selladora de fondos <b>Equivalente:</b> SKF 6004
<b>CHUMACERA SERIE 200</b>	4	Eje de transmisión de tornos
<b>RODAMIENTOS NTN 6205</b>	4	Eje de porta disco Sierras de preparación, sie- rras para tablilla y sierras de corte
<b>RODAMIENTOS SKF 1206-C3</b>	16	Utilizado en el eje porta fresas de las Flejadoras. <b>Equivalente:</b> NTN 1206
<b>RODAMIENTO SKF 6204</b>	2	Eje tren de Engranajes de la Cortadora y dobla- dora de venda gasa
<b>RODAMIENTO NTN 6008 2RS</b>	10	Bielas de la tejedoras de venda elástica
<b>RODAMIENTOS SKF 6005</b>	7	Utilizado en la máquina cortadora y selladora de fondos. <b>Equivalente:</b> NTN 6005
<b>RODAMIENTOS NTN 6206</b>	16	Utilizado en los ejes de las Flejadoras <b>Equivalente:</b> SKF 6206

Continúa →

CADENA KANA N°50-1x10Ft	23	Utilizado para las máquinas flejadoras y Entorchadora de Algodón
CADENA KANA N°50-2x10Ft	6	Utilizada para los pulidores y sacapuntas.
RESISTENCIAS CIRCULARES "OMEGA"	20	Resistencias de 4" para máquinas extrusoras
RODILLOS DE GOMA 2½"	32	Rodillos de arrastre para máquinas flejadoras <b>Equivalente:</b> Rodillos de arrastre de color blanco en goma de 2"
PERNOS 3/8"x1½"	50	Recomendado el cambio de pernos en las flejadoras <b>Equivalente:</b> Perno de acero 3/8"x1"
PERNOS ½"x1½"	50	Recomendado el cambio de pernos en las guías de las sierras de preparación
PERNOS ¼"x1"	50	Recomendado el cambio de pernos de sujeción de guardas de protección en flejadoras.
PRISIONERO M4	50	Utilizado en la máquina cortadora de Wata y Entorchadoras de algodón.
EXTRACTOR DE PERNOS SKC	1 juego	Útil de mantenimiento. <b>Equivalente:</b> Extractor individual #2 (3/8 y 5/16)
PORTA MACHUELO	1	Útil de mantenimiento.
GASOLINA	3 gal	Limpieza de partes y piezas a lubricar.
BROCHA	2"	Limpieza de partes
CALIBRADOR PIE DE REY STANLEY	1	Medición de ejes en flejadoras. Útil en el taller de mantenimiento <b>Equivalente:</b> Calibrador pie de rey digital
LLAVES STANLEY TIPO ALLEN PULGADAS	1 juego	Ajuste de prisioneros máquinas Entorchadoras de algodón.
LLAVE STANLEY ALLEN 4mm	1	Se recomienda comprar un juego completo de llaves tipo Allen milimétricas
LLAVE STANLEY ALLEN 6mm	1	Se recomienda comprar un juego completo de llaves tipo Allen milimétricas
MAZO DE GOMA MEDIANO	1	Centrado de rodamientos.
LLAVE DE PICO STANLEY 15"	2	Elementos por adquirir.
PINZA "CORTAFRIOS"	1	Mantenimiento eléctrico
LLAVE MIXTA STANLEY 14mm	2	Útil de mantenimiento
LLAVE MIXTA STANLEY ½"	2	Elemento por adquirir
LLAVE MIXTA STANLEY 7/16"	2	Renovar existente en taller
LLAVE MIXTA STANLEY 19mm	1	Renovar existente en el taller
GRASERO MANUAL	1	Renovar existente en el taller
PINZA saca seguros	1	Útil de mantenimiento
PLAYO DE PRESIÓN STANLEY	4	Útil de mantenimiento
CEPILLO DE ALAMBRE	2	Útil de mantenimiento
SPRAY WD-40	3	Removedor de oxido <b>Equivalente:</b> Cualquier tipo de removedor de oxido
SPRAY DE SILICONA	2	<b>Equivalente:</b> Silicona mold ACCEL
SPRAY LIMPIADOR DE CON-	8	Limpiador de contactos para los motores eléctricos

Continúa →

<b>TACTOS 3M</b>		cos
<b>LOCTITE sellador de pernos y tuercas</b>	1	Frasco 50 ml
<b>CINTA ADHESIVA "TYPE"</b>	4	Cinta aislante para mantenimiento eléctrico
<b>WYPE</b>	1000 unidades	Limpieza de partes <b>Equivalente:</b> Fanelas
<b>DESARMADOR PLANO</b>	2	Útil de mantenimiento.
<b>DESARMADOR DE ESTRELLA</b>	2	Útil de mantenimiento.
<b>EXTRACTOR TIPO "Santiago" 8"</b>	1	Útil de mantenimiento
<b>BROCA PARA ACERO EN 7mm</b>	2	Útil de Mantenimiento
<b>JUEGO DE MACHUELO 3/8" DORMER</b>	1 Juego	Útil de mantenimiento
<b>PINTURA ANTICORROSIVA GRIS</b>	5 gal	Pintura de bancadas y partes. <b>Equivalente:</b> Pintura esmalte
<b>CINTA AISLANTE 20 YDS3M NEGRO</b>	10 unid.	Útil de Mantenimiento
<b>ACEITE 3 EN 1</b>	10 unid.	Útil de Mantenimiento

El detalle de las cantidades de insumos y materiales utilizados para las acciones de mantenimiento se detalla en el anexo 0.

### 5.1.2 CÁLCULO DE CARGA DE MANTENIMIENTO

El análisis cálculo de carga de mantenimiento, tuvo como fundamento la matriz general "Cronograma Global de Mantenimiento" que se encuentra en el Anexo F, donde se exponen los tiempos destinados al mantenimiento por frecuencias y por periodos de ocurrencia de cada máquina; de lo cual se obtuvo un estimado de 27,7 horas por semana al mantenimiento, lo cual representa el 69.25% de la carga laboral por semana.

De igual manera, para obtener un correcto desempeño y funcionamiento de la futura ejecución del mantenimiento, se sugiere exigir al personal un alto nivel de conocimientos sobre la maquinaria que está a su cargo, demostrar claras habilidades en la ejecución del mantenimiento, valorar la experiencia en el cargo a desempeñar, priorizar la disponibilidad e importancia que le dedique a las tareas encomendadas y poseer una calificación mínima de



70/100 en la evaluación del desempeño por competencias del personal. Todos estos factores aseguraran el cumplimiento del mantenimiento.

## **5.2 ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS PARA LA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL**

### **5.2.1 DISEÑO DE HOJA PARA PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

El propósito principal de esta planeación es gestionar de manera eficiente y ordenada el mantenimiento preventivo a ejecutarse en el Grupo Industrial "ORTEGA", por lo que la estructura del documento se fundamenta en criterios y necesidades de las máquinas.

Se formuló un trabajo en conjunto con los dueños del problema (el Jefe de Mantenimiento y mecánicos encargados del mantenimiento y bodega) en el diseño de los documentos, donde se contemplaron los logros y escalas de cumplimiento para cada tarea asignada.

Los tiempos en los que se realizan las actividades de mantenimiento se diferencian de dos maneras, tiempos planificados y tiempos reales (Mantenibilidad), con lo cual se pretende fomentar una retroalimentación positiva para el Jefe de Mantenimiento, de este modo se podrá mejorar los tiempos planificados con base en tiempos reales de ejecución.

La frecuencia de ejecución de este documento se ha establecido cada inicio de semana laboral.

Para un estudio más detallado se cita el Anexo H, donde se presenta el formato de "Orden / Reporte de actividades Semanales"

Imagen del anexo H

MADEORTEGA MÁQUINAS, REPARACIÓN Y SERVICIOS		ORDEN / REPORTE DE ACTIVIDADES SEMANALES					N°		
FECHA:		MECÁNICO: Mario Tipán			JEFE DE MANTENIMIENTO				
ORDI/ DIA	NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	OBSERVACIONES MECÁNICO	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES JEFE DE MITO	
					C	CP	NC		
1									
2									
3									
4									
5									
Subtotal:		0 Horas	0 Horas		0	0	0		
ORDI/ DIA	NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	OBSERVACIONES MECÁNICO	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES JEFE DE MITO	
					C	CP	NC		
1									
2									
3									
4									
5									
Subtotal:		0 Horas	0 Horas		0	0	0		
ORDI/ DIA	NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	OBSERVACIONES MECÁNICO	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES JEFE DE MITO	
					C	CP	NC		
1									
2									
3									
4									
5									
Subtotal:		0 Horas	0 Horas		0	0	0		
ORDI/ DIA	NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	OBSERVACIONES MECÁNICO	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES JEFE DE MITO	
					C	CP	NC		
1									
2									
3									
4									
5									
Subtotal:		0 Horas	0 Horas		0	0	0		

C	CUMPLE
CP	CUMPLE PARCIALMENTE
NC	NO CUMPLE

_____	FIRMA DE RESPONSABILIDAD
_____	JEFE DE MANTENIMIENTO

Figura 5. 1 Imagen del anexo "H"

## 5.2.2 ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA GLOBAL DE MANTENIMIENTO

La planificación programada se ha elaborado con base al tiempo calendario, contemplando todas las frecuencias de tiempo destinadas para el mantenimiento preventivo y/o correctivo establecido por máquina.

El mencionado documento presenta en su planificación estratégica las últimas adquisiciones, para lo cual se ha desarrollado el Anexo F, que expone la planificación a ejecutarse para la implementación del presente proyecto con un total de 85 Máquinas.

El cronograma global de mantenimiento contiene las características generales de los tiempos para cada acción de mantenimiento, lo cual se ha

convertido en el eslabón principal para el desarrollo del “Cronograma particular de mantenimiento”.

### **5.2.3 ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA PARTICULAR DE MANTENIMIENTO**

El cronograma particular de mantenimiento se lo realiza a partir del Cronograma global realizado anteriormente, así como también con la utilización de la herramienta informática llamada PROJECT PROFESSIONAL 2010, en la cual se encuentran detalladas todas las Máquinas existentes en el Grupo Industrial, distribuidos en orden descendente de acuerdo al “**Código de Máquina**” designado en el capítulo 3.4, en el apartado “Inventario de Máquinas y Equipos”

En el Anexo G se encuentra impresa la planificación del Grupo Industrial para el año 2015 - 2016, sin desplegar los “Código de la tarea asignada a cada frecuencia de ocurrencia”, pues resultaría muy voluminoso anexar la planificación hasta este nivel,

## **5.3 ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONTROL**

### **5.3.1 DISEÑO DE ORDENES DE TRABAJO**

En el proceso de implementación del plan de mantenimiento se estableció usar el siguiente formato para las órdenes de trabajo, el cual detalla una actividad que debe ser ejecutada para una tarea que se encuentre fuera de la planificación del mantenimiento, es decir, una actividad que se suscite en el transcurso del año, que sea de carácter extraordinario o no planeado y que requiera un soporte físico de los documentos relevantes a la misma como órdenes firmadas, facturas, etc.

En el Anexo I, se encuentra el formato “Orden de Trabajo” en la cual se detallan los aspectos a ser llenados por el personal encargado del manteni-

miento, los campos más importantes a ser completados por los ejecutores con los tiempos y las novedades que se han presentado en el desarrollo de las actividades

## **5.4 ESTRUCTURA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO**

### **5.4.1 PLANEACIÓN DE LAS ÓRDENES DE ACTIVIDAD SEMANAL**

Las órdenes de actividades semanales serán emitidas por el Jefe de Mantenimiento cada inicio de semana, dirigido al Mecánico detallando las actividades a ser ejecutadas, con base en la planeación establecida para cada máquina, detalladas en el documento llamado “Cronograma Particular de Mantenimiento”.

Las tareas a ser ejecutadas durante el transcurso de la semana son programadas en el software de gestión y su módulo de órdenes de trabajo, teniendo como referencia el botón de alerta de ejecución.

El software de gestión desarrollado para el presente proyecto toma las acciones planeadas en el Cronograma Particular (Microsoft Project), mediante acciones ejecutadas (base de datos) en el programa Visual Studio, direccionando cada acción mediante “Macros” a sus respectivos Planes de Mantenimiento.

### **5.4.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ÓRDENES DE TRABAJO**

Las órdenes de trabajo siguen el siguiente diagrama de flujo, la cual está compuesta de una serie de pasos metódicos con los cuales garantiza la correcta utilización de este documento.

A continuación se muestra lo antes mencionado

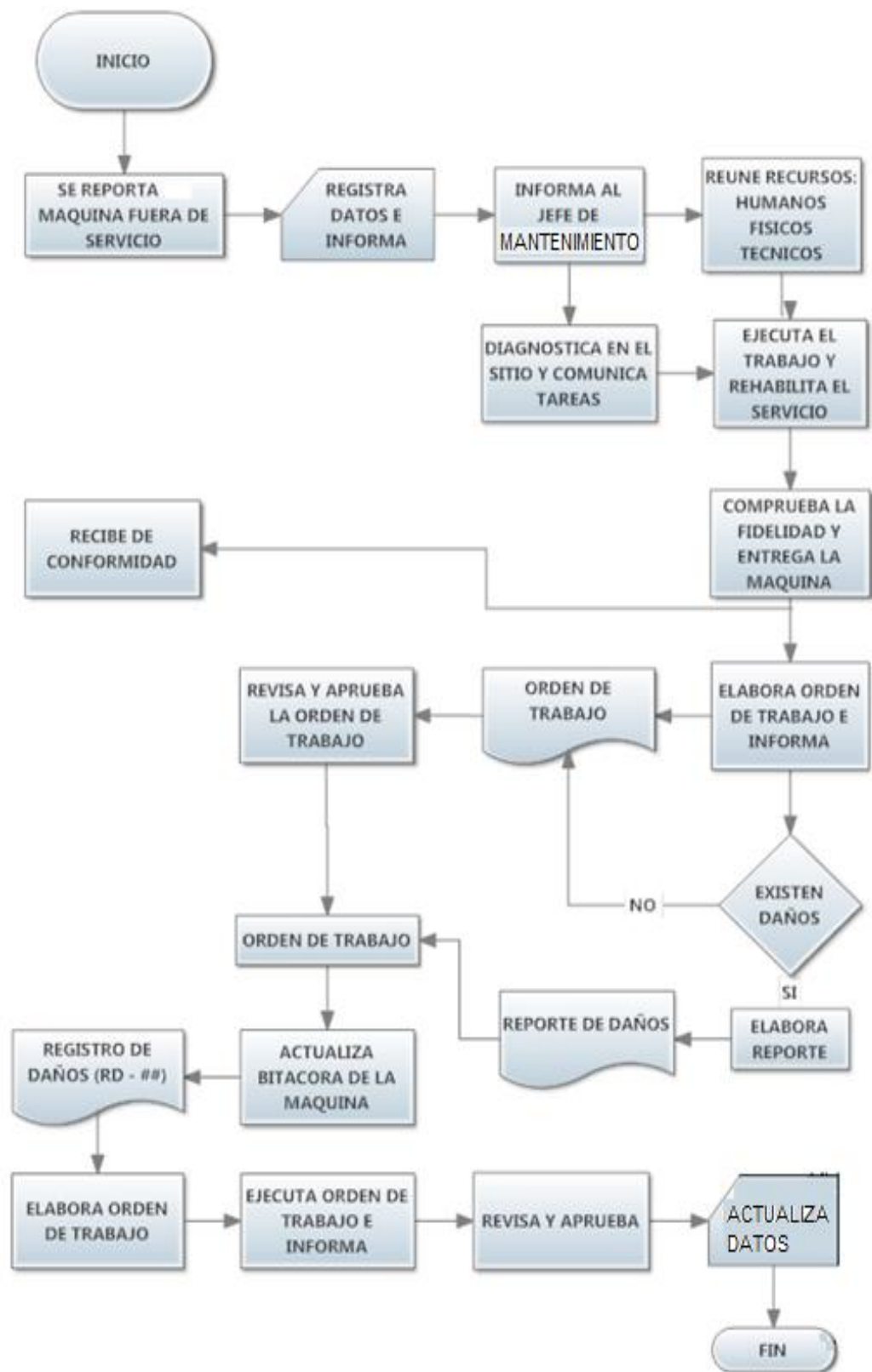


Figura 5. 2 Flujo de Órdenes de trabajo

### 5.4.3 RETROALIMENTACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA

La información relevante en la retroalimentación del mantenimiento en el Grupo Industrial “ORTEGA” será obtenida automáticamente de manera semanal. Esta información constará en el Reporte de Actividades Semanales adaptado al sistema de gestión actual de la empresa.

En la primera pestaña se encontrarán las calificaciones otorgadas por el Jefe de Mantenimiento a cada actividad, así como el tiempo planificado y utilizado en realizar dicha actividad, de igual manera se podrán hallar observaciones realizadas por el ejecutor (Mecánico) y por el Jefe de Mantenimiento.

A continuación se muestra un ejemplo ilustrativo de dicha información:

**Tabla 5. 2 Retroalimentación y acción correctiva**

TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO UTILIZADO	OBSERVACIONES MECÁNICO	CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES JEFE MTTO
			A	B	C	
2 HORAS	1.8 HORAS	Falta de herramienta para la ejecución		x		
1 HORA	1.2 HORAS	Distancia a la avería extensa	x			Tomar en cuenta distancia de movilización
0.5 HORAS	0.8 HORAS	Sin novedad			x	Sin explicación

Para lo cual dentro del software diseñado el módulo de informes nos mostrará resultados del cumplimiento de mantenimiento preventivos y correctivos emergentes en un rango de tiempo señalado y x máquina

## 5.5 DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

### 5.5.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Un sistema de información, permite manejar todos los aspectos de la operación de mantenimiento, permitiendo contar con un historial de los activos del grupo industrial, lo cual generará una organización eficiente en el área de mantenimiento, al planificar los trabajos y recursos, así como la explorar y analizar la información de gestión generando con ello la reducción de costos en la generación de activos.

Para lo cual en el presente proyecto en el diseño del software de gestión de mantenimiento se ha creado una base de datos en plataforma Access que por su capacidad y estabilidad nos permitirá manejar la cantidad de máquinas y documentación técnica expandible de acuerdo al crecimiento actual de la empresa.

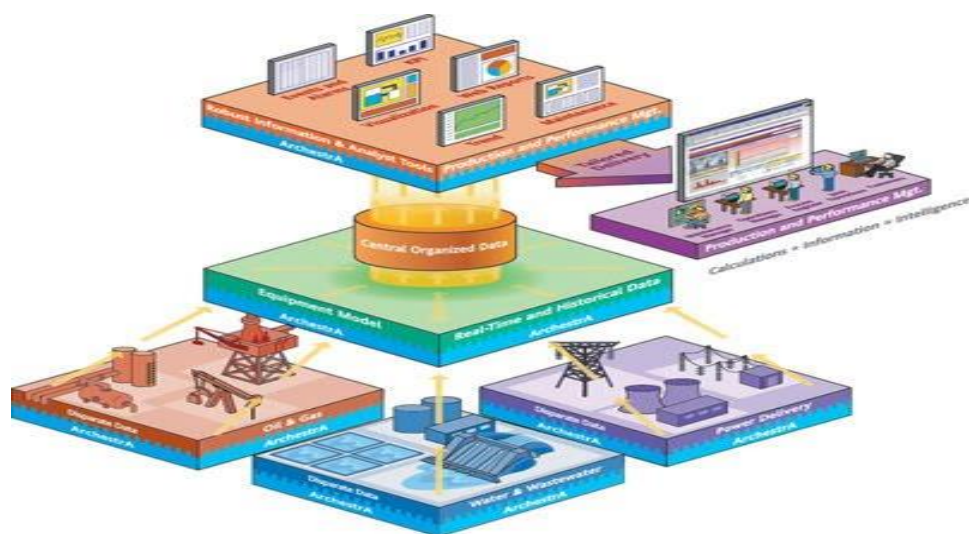


Figura 5. 3 Funcionamiento base de datos Access

### 5.5.1.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN MANUAL

Para el desarrollo del sistema de información manual se implementó el uso de formatos, que den orden a las diferentes actividades programadas según su importancia y que permitan realizar un eficiente control de los re-

gistros para un adecuado análisis de los datos con el fin de desarrollar el software de gestión de acuerdo a las necesidades del Grupo Industrial Ortega

El sistema de información manual que se implementó en el Grupo Industrial tiene los siguientes elementos

- Fichas Técnicas
- Instructivos de operación
- Cronogramas globales y particulares
- Historiales
- Orden de trabajo



Figura 5. 4 Variables de Entrada de un sistema de información



Figura 5. 5 Variables de salida de un sistema de información



### 5.5.1.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO

Para el diseño del software de gestión se tomó en cuenta las evaluaciones realizadas en los capítulos anteriores y fue adaptado de acuerdo a la realidad que actualmente la empresa maneja como política dentro de su sistema de gestión.

REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN REQUERIMIENTO
Programas de mantenimiento correctivo y preventivo	El sistema de información debe permitir la planeación y programación de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo de la planta.
Información de mantenimiento	Acceso a los costos totales para cada uno de los mantenimientos para todos los equipos, la frecuencia de mantenimiento, características generales del equipo, edad del equipo, frecuencia de paradas, tipos de paradas.
Acceso a inventarios de repuestos y herramientas	Tener acceso a los inventarios de recursos de mantenimiento con datos como: nombre del recurso, costos, proveedores, fabricantes, etc.
Ordenes de trabajo	Elaboración a partir de mantenimientos programados, debe incluir el tipo de OT, horas hombre requeridas, hora de inicio y finalización, código del equipo a reparar y observaciones.
Ordenes de trabajo ejecutadas	Alimentación de hoja de vida, tarjeta de costos, generación de información para reportes de costos, inventarios, etc.
Datos de proveedores de servicios de mantenimiento o servicios técnicos	En el momento de no contar con suficiente personal para ejecutar una OT, el sistema debe proporcionar información acerca de proveedores de servicio de mantenimiento o servicios técnicos. La información debe contar con el nombre del proveedor, tipo de servicio, datos de ubicación.
Informe de costos	Informe de los costos incurridos durante el proceso de mantenimiento. Costos como la mano de obra, los repuestos y otros recursos utilizados
Informes de gestión	Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad

Figura 5. 6 Requerimientos del sistema de información

## 5.5.2 USUARIOS

Este software o programa ha sido diseñado de acuerdo a las necesidades particulares del Grupo Industrial en lo que concierne a la gestión del mantenimiento.

A continuación se presenta una descripción general del programa. Donde se da a conocer detalladamente la estructura, módulos, funciones y uso general del programa.

Consiste de una pantalla principal de ingreso la cual es la siguiente:



CLAVE DE INGRESO

 **ESPE**  
ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO

OPERADOR:

USUARIO:

CLAVE:

**ACEPTAR** 

 **MADEORTEGA**  
MADEBAS ANDINAS CIA. LTDA.

Figura 5. 7 Pantalla de ejecución del software

El programa está elaborado para ser utilizado mediante una selección de usuarios, los cuales están jerarquizados según sus actividades; para el caso particular del Grupo Industrial ortega tenemos:

- Gerencia
- Jefe de Mantenimiento
- Mecánicos
- Sistemas

**CLAVE DE INGRESO**


ESPE  
ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO

OPERADOR :

USUARIO : 

GERENCIA	GERENCIA
JEFE	JEFE DE MANTENIMIENTO
MECANICO	MECANICO
SISTEMAS	SISTEMAS

CLAVE:

  
Industria de Plásticos Ortega

  
MADEORTEGA  
MADERAS ANDINAS CIA. LTDA.

Figura 5. 8 Selección de usuario del programa

Una vez elegido el usuario, el programa pedirá el ingreso de la contraseña, correspondiente al usuario seleccionado.

**CLAVE DE INGRESO**


ESPE  
ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO

OPERADOR :

USUARIO :

CLAVE:

  
Industria de Plásticos Ortega

  
MADEORTEGA  
MADERAS ANDINAS CIA. LTDA.

Figura 5. 9 Ingreso de contraseña según usuario

### 5.5.3 MÓDULOS

La pantalla principal está conformada por 8 módulos, los mismos que poseen restricciones de edición y visualización de acuerdo al usuario seleccionado, los cuales son los siguientes:

- Módulo de documentación Técnica
- Módulo de Stock de repuestos y Materiales
- Módulo de órdenes de trabajo
- Módulo de Planificación y Programación del Mantenimiento
- Módulo de plantilla de Personal
- Módulo de informes
- Módulo de Seguridad y Salud ocupacional
- Módulo de Administrador



Figura 5. 10 Pantalla principal

### 5.5.3.1 DOCUMENTACION TECNICAS

En el módulo de Documentación Técnica se puede encontrar todo lo referente a las máquinas como son Fichas Técnicas, Catálogos, Manuales, Instructivos de Operación y Planes de mantenimiento para cada una de las máquinas



Figura 5. 11 Módulo de documentación técnica

- FICHA TÉCNICA



Figura 5. 12 Opciones del módulo de documentación técnica

Para el ingreso de las fichas técnicas se tiene el siguiente formato, el cual debe ser llenado con cada una de los parámetros (flecha amarilla)

Figura 5. 13 Ingreso de fichas técnicas

Dentro del formato existe la sección de edición para las fichas técnicas (flecha azul), así como también la sección de búsqueda y visualización de todas las fichas del grupo industrial (flecha roja)

A continuación se presenta una ficha llena.

REGISTRO FICHA TÉCNICA DE LA MÁQUINAS

Industria de Plásticos Ortega  
**MADORTEGA**  
MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS S.A. S.R.L.

JEFE DE MANTENIMIENTO

**INGRESO FICHA TÉCNICA DE LAS MÁQUINAS**

CÓDIGO: MA-N1-HS-2014  
EMPRESA UBICADO: MADORTEGA  
REDUNDANCIA: 1 DE 1  
NOMBRE MÁQUINA: HORNO DE SECADO DE COTONETES FLANCO

PATH: #Nombre?  
PLAN MANTE: #Nombre?  
MANUAL: #Nombre?  
INSTRUCTIVOS: #Nombre?

FOTO DE LA MÁQUINA :

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

MARCA :	FLANCO	VOLTAJE :	220 V
MODELO :	CYM 087	FRECUENCIA :	50 Hz
PROSEDENCIA :	CHINA	PESO :	500 Kg
DIMENSIONES (m) :	1,2 X 0,9 X 2,1	VELOCIDAD :	1450 RPM
MOTOR PRINCIPAL :	ELÉCTRICO TRIFÁSICO	PROCESO :	COTONETES
FECHA ARRANQUE :	2010	AMPERAJE :	6,2 Amp
POTENCIA MOTOR :	1 Hp	ACTIVO/INACTIVO :	ACTIVO

**CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS**

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICACIÓN
CAPACIDAD:	500 u/H
TIPO DE SISTEMA:	Deshidratación de flujo continuo
FLUJO DE AIRE CALIENTE:	3 metros cúbicos/min
TEMPERATURA DE TRABAJO:	0 - 180° C
NÚMERO DE BANDEJAS:	4 Bandejas de acero inoxidable

Registro: 1 de 5

**ACCESORIOS**

BANDEJAS DE ACERO INOXIDABLE

CONSULTA POR NOMBRE : HORNO DE SECADO DE COTONETES FLANCO

Acción de Windows  
Ir a Configuración de PC pa

Figura 5. 14 Ficha técnica llena y archivada

- **CATÁLOGO TÉCNICO**

Los catálogos son documentación técnica de ayuda, los cuales en cierto momento podemos acudir para responder o despejar alguna duda, dentro de esta opción podemos ver procesos de secados para la madera, afilado de fresas y cuchillas, limpiezas de moldes, herramientas ...etc.



Figura 5. 15 Catálogos técnicos



Datos Básicos

Condición:	Nuevo	Lugar del origen:	China (Continental)	Marca:	keewa
Número de Modelo:	Jh02-y	Voltaje:	220v 60hz	Energía (W):	1.5kw
Dimensión (L*W*H):	300*200*200mm	Peso:	20kg	Certificación:	ce
Garantía:	1 año	Servicio After-sales proporcionado:	Dirige disponible para mantener la maquinaria	que se utiliza para:	que hace de las arte

Figura 5. 16 Visualización de catálogos técnicos



• **INSTRUCTIVOS DE OPERACIÓN**

Son documentación la cual ayuda a la correcta manipulación y uso de una máquina específica, así como también nos indica cuidados personales que se debe tener al usar una dicha máquina.



Figura 5. 17 Instructivos de operación

<p style="text-align: center;"><b>INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;"><small>INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA</small></td> <td style="text-align: center;"><b>INYECTORA HAITIAN</b></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Págs.: 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>Jefe de Mantenimiento: Santiago Zarate</small></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>IO- IN</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>Mecánico: Maño Tipán</small></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>CÓDIGO DE MÁQUINA: MA-N4-IN</small></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>OPERACIÓN DEL EQUIPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energizar el switch principal, para la alimentación de energía eléctrica hacia la máquina, ubicado en la pared principal del ingreso a la nave 4</li> <li>• Verificar visualmente alguna anomalía en la máquina, en el caso de encontrar alguna incomodidad comunicarla al Jefe de mantenimiento.</li> <li>• Colocar y sujetar bien el molde de inyección</li> <li>• Cargar de materia prima en las proporciones establecidas</li> <li>• Accionar la máquina mediante el tablero de control/mando</li> <li>• Seleccionar el modo de inyección</li> <li>• Regular velocidades y parámetros de inyección</li> <li>• Cerrar unidad de cierre (compuerta)</li> <li>• Ir verificando la inyección</li> <li>• Apagar la máquina mediante el tablero de control</li> <li>• Limpiar toda clase de residuos de la materia prima (retirar todo el producto)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>PRECAUCIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la vestimenta y equipo adecuado, para garantizar la protección personal.</li> <li>• Usar guantes, gases cuando se opere el equipo.</li> <li>• Asegurarse que el equipo esté en condiciones adecuadas de uso</li> <li>• Verificar las correctas proporciones de producto (materia prima) a utilizar</li> <li>• Verificar las buenas condiciones del molde de inyección</li> <li>• No meter las manos ni extremidades durante el proceso</li> </ul>	<small>INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA</small>	<b>INYECTORA HAITIAN</b>	Págs.: 2	<small>Jefe de Mantenimiento: Santiago Zarate</small>		<b>IO- IN</b>	<small>Mecánico: Maño Tipán</small>			<small>CÓDIGO DE MÁQUINA: MA-N4-IN</small>			<p style="text-align: center;"><b>ESQUEMA DEL EQUIPO</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">A</td> <td>Panel de control/mandos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>Unidad de inyeccion</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>Bastidor</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td>Unidad de cierre</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E</td> <td>Matriz/molde de inyeccion</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de atascamiento presionar el botón de emergencia y desenergice la máquina, informe a la persona indicada y manténgase alejado de la máquina.</li> </ul>	A	Panel de control/mandos	B	Unidad de inyeccion	C	Bastidor	D	Unidad de cierre	E	Matriz/molde de inyeccion
<small>INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA</small>	<b>INYECTORA HAITIAN</b>	Págs.: 2																					
<small>Jefe de Mantenimiento: Santiago Zarate</small>		<b>IO- IN</b>																					
<small>Mecánico: Maño Tipán</small>																							
<small>CÓDIGO DE MÁQUINA: MA-N4-IN</small>																							
A	Panel de control/mandos																						
B	Unidad de inyeccion																						
C	Bastidor																						
D	Unidad de cierre																						
E	Matriz/molde de inyeccion																						

Figura 5. 18 Visualización de Instructivos de operación

- **MANUALES**

Son documentos guía de instrucciones que sirven para el correcto uso, mantenimiento y operatividad, estos documentos son realizados por los fabricantes de las máquinas.



Figura 5. 19 Manuales

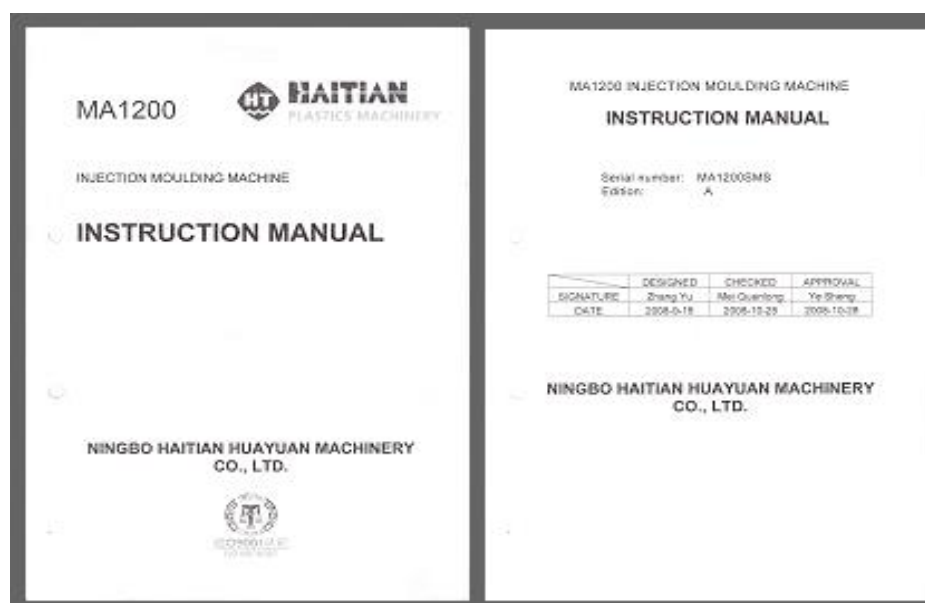


Figura 5. 20 Visualización de Manuales

### 5.5.3.2 ORDENES DE TRABAJO



Figura 5. 21 Módulo Órdenes de trabajo

De igual manera este módulo despliega un formato el cual debe ser llenado por el Jefe de Mantenimiento, en el caso de ser un mantenimiento correctivo emergente con Nombre de la máquina, último mantenimiento de la máquina, persona que realiza el mantenimiento ..etc. en el caso de ser un mantenimiento preventivo esta información ya está predeterminada (llena)

de acuerdo a la planificación establecida. La información es tomada por el software para poder visualizar el estado de la orden de trabajo atreves de el indicador semáforo (flecha azul) así como para tener información para la posterior generación de informes

ORDEN DE TRABAJO

ABIERTO

Industria de Plásticos Ortega

**MADEORTEGA**  
MADERAL ANDRÉS CA. LEÓN

**INGRESO ORDEN DE TRABAJO**

EMPRESA: [dropdown] FECHA SOLICITUD: 19/04/2015 HORA: 7:47 No. [dropdown]

NOMBRE MÁQUINA: [dropdown] TIPO DE MANTENIMIENTO: [dropdown]  
 CODIGO MÁQUINA: [dropdown] PRIORIDAD: [dropdown]  
 TIPO ACTIVIDAD: [dropdown] RAZÓN DEL REQUERIMIENTO: [dropdown]

REQUERIDO POR:  
 NOMBRE: [text] INICIO DE ACTIVIDAD: FECHA: 19/04/2015 FIN DE ACTIVIDAD: FECHA: [text]  
 CARGO: [text] HORA: 19:47 HORA: [text] TIEMPO ESTIMADO DE EJECIÓN: [text]

TRABAJO REQUERIDO: [text area]  
 OBSERVACIONES: [text area]

REGISTRO DEL EJECUTOR

NOMBRE OPERADOR: [dropdown] FECHA ORDEN TRABAJO: 19/04/2015 HORA ORDEN PEDIDO: 19:47  
 TRABAJO REQUERIDO: [text area]  
 OBSERVACIONES: [text area]

INICIO DE ACTIVIDAD: FECHA: 19/04/2015 HORA: 19:47  
 FIN DE ACTIVIDAD: FECHA: [text] HORA: [text]  
 TIEMPO ESTIMADO DE EJECIÓN: [text]

CONSULTA POR NÚMERO DE ORDEN: [dropdown]

← → ABRIR ORDEN CERRAR ORDEN

Figura 5. 22 Ingreso ordenes de trabajo

ORDEN DE TRABAJO

ABIERTO

Industria de Plásticos Ortega

**MADEORTEGA**  
MADERAL ANDRÉS CA. LEÓN

**INGRESO ORDEN DE TRABAJO**

EMPRESA: MADEORTEGA FECHA SOLICITUD: 10/12/2015 HORA: 1:04 No. 15

NOMBRE MÁQUINA: EXTRUSORA DE DOS COLORES KEEWA TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO  
 CODIGO MÁQUINA: MA-NS-EXS-2014 PRIORIDAD: ALTA  
 TIPO ACTIVIDAD: 0\_122210648148148 RAZÓN DEL REQUERIMIENTO: AJUSTES

REQUERIDO POR:  
 NOMBRE: [kgfkjh] INICIO DE ACTIVIDAD: FECHA: 10/12/2015 FIN DE ACTIVIDAD: FECHA: 10/12/2015  
 CARGO: [hjjghb] HORA: 13:04 HORA: 15:00 TIEMPO ESTIMADO DE EJECIÓN: 1:55:59

TRABAJO REQUERIDO: [kjjsndfiksndfiksdf]  
 OBSERVACIONES: [ajokirfjkadfgjkaf]

REGISTRO DEL EJECUTOR

NOMBRE OPERADOR: CRISANTO CHRISTIAN FECHA ORDEN TRABAJO: 10/12/2015 HORA ORDEN PEDIDO: 13:04  
 TRABAJO REQUERIDO: [fkladrfjgikdafg]  
 OBSERVACIONES: [akdjfnglkadnfgllakmdfg]

INICIO DE ACTIVIDAD: FECHA: 10/12/2015 HORA: 13:04  
 FIN DE ACTIVIDAD: FECHA: 10/12/2015 HORA: 16:00  
 TIEMPO ESTIMADO DE EJECIÓN: [text]

CONSULTA POR NÚMERO DE ORDEN: 8

← → ABRIR ORDEN CERRAR ORDEN

Figura 5. 23 Orden de trabajo llena

### 5.5.3.3 PLANTILLA DE PERSONAL



Figura 5. 24 Módulo Plantilla de personal

Este módulo tiene la particularidad de contener los datos básicos de todas las personas pertenecientes al Grupo Industrial así como también información sobre el área en la cual se desempeña y si es el caso en que escalón del mantenimiento está ubicado

Orden	NÓMINA DE PERSONAL MADERAS ANDINAS	TELEFONO/MAIL	CARGO	MÁQUINA DE TRABAJO	ESCALÓN MTTO	TURNO
1	AYALA LUIS	994930066	Operario	Sierra de tabllas	1er Escalón	Día
2	BARCO MIRNA		Operario	Sacapuntas	1er Escalón	Día
3	BONE MISAEL	2867851	Operario	Multisierra	1er Escalón	Día
4	BONE ROLANDO	991941587	Ayudante	Multisierra	2do Escalón	Día
5	CHAMBA CRISTIAN		Operario	Inyectora	1er Escalón	Día
6	CHAMBA LUIS		Operario	Selladora de Fondos	1er Escalón	Día
7	CHUGCHILAN VICTOR		Operario	Multisierra	1er Escalón	Día
8	CHUSIN MARIA		Operario	Sacapuntas	1er Escalón	Día
9	CODENA LUISA		Operario	Zaranda	1er Escalón	Día
10	CODENA SONIA	999681554	Empacadora paletas - pincho	Ninguna	1er Escalón	Día
11	COLLAGUASO XIMENA	2332815	Empacadora de cotonetes	Ninguna	1er Escalón	Día
12	CRISANTO CHRISTIAN	2336957	Operario	Torno	1er Escalón	Día
13	CRISANTO KLEVER SANTIAGO	3804829	Ayudante	Torno	2do Escalón	Día
14	ENSISO GUSTABO		Extrusor	Extrusoras	1er Escalón	Día
15	FARIAS CARLOS JULIO	991335824	Operario	Zaranda	1er Escalón	Día
16	FARIAS CARLOS JUNIOR	992029430	Operario	Codificadora	1er Escalón	Día
17	FARIAS GUILLEN FABIAN		Operario	Sierra de preparación	1er Escalón	Día
18	FARIAS GUILLEN NELSON		Operario	Inyectora	1er Escalón	Día
19	GOMEZ WILSON		Ayudante de Mecánica	Sierras, Flejadoras	1er Escalón	Noche
20	GONZALES CARLOS		Operario	Torno	1er Escalón	Día
21	GONZALES WILLIAN		Operario	Flejadora - Sierras de tabllas	1er Escalón	Día
22	GUACHO BLANCA	991949569	Empacadora	Cotonetes	1er Escalón	Día
23	GUACHO GLADYS		Empacadora	Paletas	1er Escalón	Día
24	GUALLICHICO ELIZABETH		Operaria	Sacapuntas	1er Escalón	Día
25	GUALLICHICO GERMAN	997492907	Operario	Sierras de preparación	1er Escalón	Día
26	GUAYANAY AMPARO		Empacadora	Cotonetes	1er Escalón	Día
27	GUAYANAY CLAUDIA	980250556	Empacadora coped	Selladora Manual	1er Escalón	Día
28	GUAYANAY LUIS		Operario	Flejadora	1er Escalón	Día

Figura 5. 25 Visualización de Nómina de personal

### 5.5.3.4 STOCK DE REPUESTOS Y MATERIALES

PANEL PRINCIPAL

Industria de Plásticos Ortega

MADEORTEGA  
MADERAS ANDINAS CIA. LTDA.

JEFE DE MANTENIMIENTO

**PLAN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL**

domingo, 19 de abril de 2015 19:53:36

INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA / MADEORTEGA

MÓDULO DE DOCUMENTACION TÉCNICA

**MÓDULO DE STOCK DE REPUESTOS Y MATERIALES**

MÓDULO ORDENES DE TRABAJO

MÓDULO DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

MÓDULO DE PLANTILLA DE PERSONAL

MÓDULO DE INFORMES

MÓDULO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

MÓDULO ADMINISTRADOR

ESPE  
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
Cuzco

Miguel Terán - Santiago Zárate

PLAN\_MANTE Ver. 1.0.1

INGENIERÍA MECÁNICA

Activar

Figura 5. 26 Módulo de Stock de Repuesto

STOCK DE REPUESTOS AÑO 2015									
ORDEN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN/REPUESTO	CONSUMO ANUAL (CANTIDAD)	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	INDICE	%	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
55	MC	Zarandas	2	450	900	0,12237	12,24	12,24	A
71	MC	Tanque aceite hidráulico ISO 68	1	800	800	0,10877	10,88	23,11	
70	MC	Grasa para motoredutores 4700 15,9 kg	1	487	487	0,06622	6,62	29,74	
43	MC	Caneca Aceite ISO 68	1	473,68	473,68	0,06441	6,44	36,18	
66	EL	Resistencias eléctricas 5/8x5cm 1900 W	4	104	416	0,05696	5,66	41,83	
65	EL	Resistencias eléctricas 63cm, diámetro 5/8	4	84	336	0,04569	4,57	46,40	
16	MC	Rotula doble bola 1206	12	28,20	314,4	0,04275	4,27	50,68	
69	MC	Gaibn de silicon atreme duty	1	300	300	0,04079	4,08	54,76	
63	MC	Banda AP-48	43	6,23	270,47	0,03878	3,68	58,43	
1	MC	Motor 7.5 Hp	1	160	160	0,02175	2,18	60,61	
57	MC	Retenedores Diámetro Externo 23mm	20	7,6	152	0,02067	2,07	62,68	B
59	MC	Rotula 1206	6	25	150	0,02040	2,04	64,71	
24	MC	Grasa Pyroshield 5182	3	48	144	0,01958	1,96	66,67	
6	MC	Manguera 5/16 200 psi	50	2,81	140,5	0,01910	1,91	68,58	
37	MC	Chumacera BOK -P206	8	15,45	123,6	0,01681	1,68	70,26	
13	MC	Banda B-91	8	14,50	116	0,01577	1,58	71,84	
17	MC	Rodamiento 6206 2RS	12	9,10	109,2	0,01485	1,48	73,33	
41	EL	Resistencias Planas 18 cm	4	26	104	0,01414	1,41	74,74	
25	MC	Banda B-43	12	7,30	87,96	0,01196	1,20	75,94	
23	MC	Banda B-42	12	7,30	87,6	0,01191	1,19	77,13	
28	MC	Cadena simple	30	2,50	75	0,01020	1,02	78,15	
32	MC	Electrodo 308 AGA Inox	3	25	75	0,01020	1,02	79,17	
51	MC	Banda 115x200	3	25	75	0,01020	1,02	80,19	
62	EL	Cable sólido #10	100	0,75	75	0,01020	1,02	81,21	
52	MC	Rodamiento 6305 2RS	6	12	72	0,00979	0,98	82,18	
47	MC	Banda A-65	10	6,82	68,2	0,00927	0,93	83,11	
12	MC	Banda A-63	12	5,50	66	0,00897	0,90	84,01	
18	MC	Rodamiento 6004	12	5,30	63,6	0,00865	0,86	84,87	
10	MC	Banda A -61	12	5	60	0,00816	0,82	85,69	
48	MC	Banda A - 63	10	6	60	0,00816	0,82	86,51	
40	MC	Banda A - 57	8	7,41	59,28	0,00806	0,81	87,31	
74	MC	Banda A-77	6	9,35	56,1	0,00763	0,76	88,07	
46	MC	Banda A-39	10	5,29	52,9	0,00719	0,72	88,79	
67	EL	Resistencia 28 cmx16 ancho tipo abrazadera	2	26,4	52,8	0,00718	0,72	89,51	
53	MC	Rodamiento 6306 2RS	6	8,5	51	0,00693	0,69	90,21	
27	MC	Piñon Simple 50Bx17	3	16	48	0,00653	0,65	90,86	

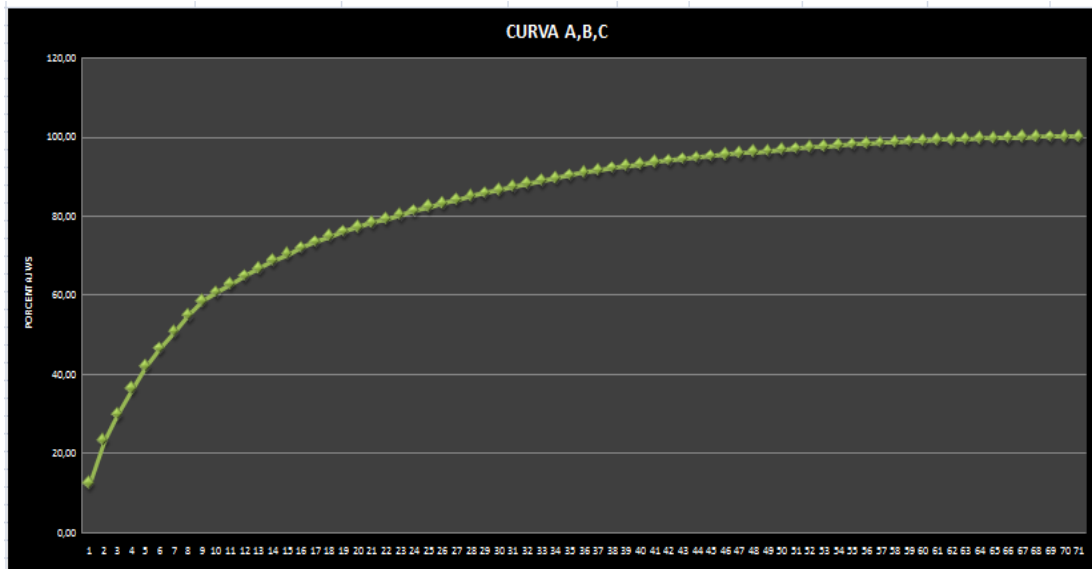


Figura 5. 27 Visualización stock de repuestos

Este módulo se encarga de llevar una contabilidad anual de los repuestos para las máquinas, el mismo nos informara cuando haya la necesidad de adquirir un repuesto.

### 5.5.3.5 PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Este módulo tiene la particularidad de mostrarnos los cronogramas establecidos para el plan de mantenimiento los cuales pueden ser

Cronograma Global

Cronograma Particular

Y con lo referente a la planificación este nos muestra unas luces las cuales se prenden de acuerdo al cronograma establecido y nos indican si esta cerca la realización del mantenimiento para una máquina x.



Figura 5. 28 Módulo de Planificación y Cronogramas



CODIGO	EQUIPO	FRECUENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECEMBRE	TOTAL	TOTAL ANUAL POR MAQUINA	FACTOR DE EFICIENCIA	TOTAL ANUAL CALCULADO	
MA-N1-201-2014	ZARANDA FIN	Semanal	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	150	700	1	700
		Mensual														15			
		Trimestral														45			
		Semestral														90			
MA-N1-250-2014	ZARANDA FIN	Semanal	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	150	700	1	700
		Mensual														15			
		Trimestral														45			
		Semestral														90			
MA-N1-250-2014	ZARANDA FIN	Semanal	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	150	700	1	700
		Mensual														15			
		Trimestral														45			
		Semestral														90			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #1	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #2	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #3	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #4	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #5	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #6	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-760-2014	TROQUELADORA CHIN FU #7	Semanal	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300	1350	1	1350
		Mensual														25			
		Trimestral														75			
		Semestral														150			
MA-N1-101-2014	TORNO CHIN CHANG #1	Semanal			40										40	40	800	1	800
		Mensual														40			
		Trimestral														120			
		Semestral														240			

Figura 5. 29 Visualización cronograma global de mantenimiento

ID	M de ta	CODIGO DE MAQUINA EN EL GRUPO	CANTIDAD DE MAQUINAS	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	
0				<b>Cronograma particular Grupo Ortega GRUPO</b>	lun 06/10/14	jue 24/03/16	
1				<b>MADERAS ANDINAS</b>	lun 06/10/14	jue 24/03/16	
2				<b>NAVE N°1</b>	lun 06/10/14	jue 24/03/16	
3		MA - N1 - ZR	3	<b>ZARANDAS TAMIZADORAS DE RESIDUOS</b>	lun 06/10/14	jue 31/12/15	
4		MA - N1 - ZR - 1 - 2014		<b>Zaranda tamizadora de residuos</b>	lun 06/10/14	jue 31/12/15	
5				<b>SEMANAL</b>	lun 06/10/14	jue 31/12/15	
6				* Limpieza general de la máquina	lun 06/10/14	lun 28/12/15	
68				* Verificación visual de conexiones y tensado de banda	mar 07/10/14	mar 29/12/15	
134				<b>MENSUALES</b>	mié 05/11/14	jue 31/12/15	
135				* Reajuste de biela central	mié 05/11/14	mar 08/12/15	
151				<b>TRIMESTRALES</b>	mar 07/10/14	sáb 31/10/15	
152				* Cambio de biela central	jue 09/10/14	sáb 10/10/15	
158				<b>SEMESTRALES</b>	sáb 11/10/14	mié 14/10/15	
159				* Cambio de banda.	sáb 11/10/14	sáb 10/10/15	
163				* Reajuste de bancada.	lun 13/10/14	lun 12/10/15	
167				* Lubricación de chumaceras	mar 14/10/14	mié 14/10/15	
171				<b>ANUAL</b>	mié 15/10/14	jue 15/10/15	
172				* Cambio de malla filtro.	mié 15/10/14	jue 15/10/15	
175		MA - N1 - TR	7	<b>TROQUELADORAS DE LÁMINAS DE PINO CHIN YUNG</b>	mié 08/10/14	jue 31/12/15	
176		MA - N1 - TR - 1 - 2014		<b>Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG</b>	mié 08/10/14	jue 31/12/15	
177				<b>SEMANAL</b>	mié 08/10/14	jue 31/12/15	
178				* Afilado de troqueles	mié 08/10/14	mié 30/12/15	
244				* Reajuste de pernos guía.	jue 09/10/14	jue 31/12/15	
310				* Lubricación de guía	sáb 11/10/14	sáb 26/12/15	

Figura 5. 30 Visualización cronograma particular de mantenimiento

### 5.5.3.6 MÓDULO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Dentro de este módulo se encuentra todo lo referente a SSO tales como matrices de riesgos, mapas de evacuación...etc.



Figura 5. 31 Módulo de seguridad industrial y salud ocupacional

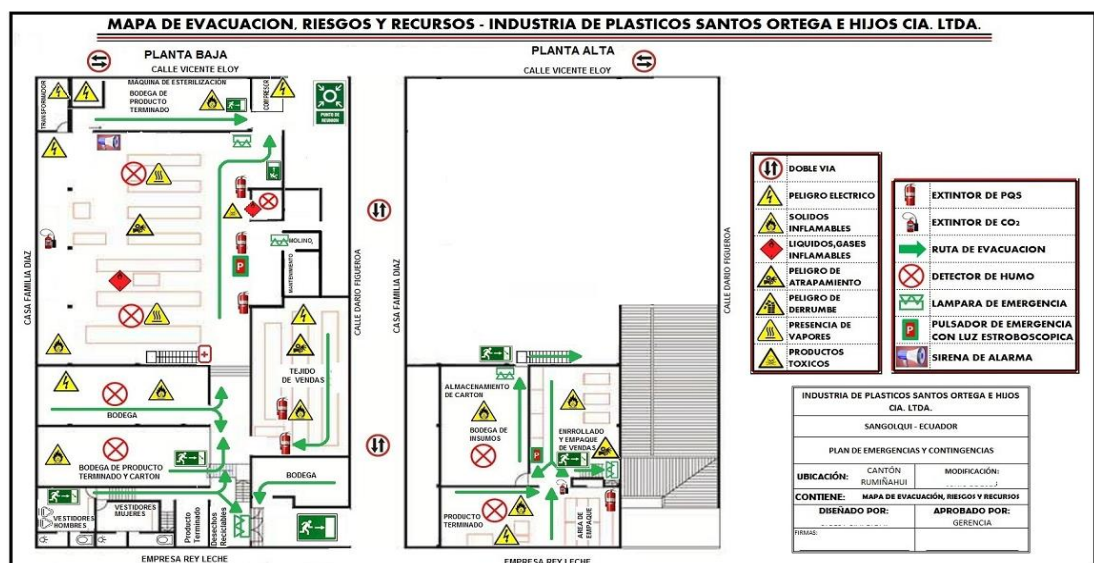


Figura 5. 32 Visualización Mapa de evacuación

5.5.3.7 INFORMES

5.5.3.8 INFORMES DE GERENCIA



Figura 5. 33 Módulo de Informes

Este módulo muestra la información de manera ordenada y necesaria, para poder realizar una toma de decisiones por parte de las personas competentes, también puede mostrarse algún grafico resumen de acuerdo a la información obtenida en un periodo de tiempo.



## CAPÍTULO VI

### IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

#### 6.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación se muestra una figura del cronograma realizado en Microsoft Project profesional 2010, para una mejor observación ver el ANEJO L, en el cual se puede ver a detalle cada una de las actividades a realizarse para la implementación.

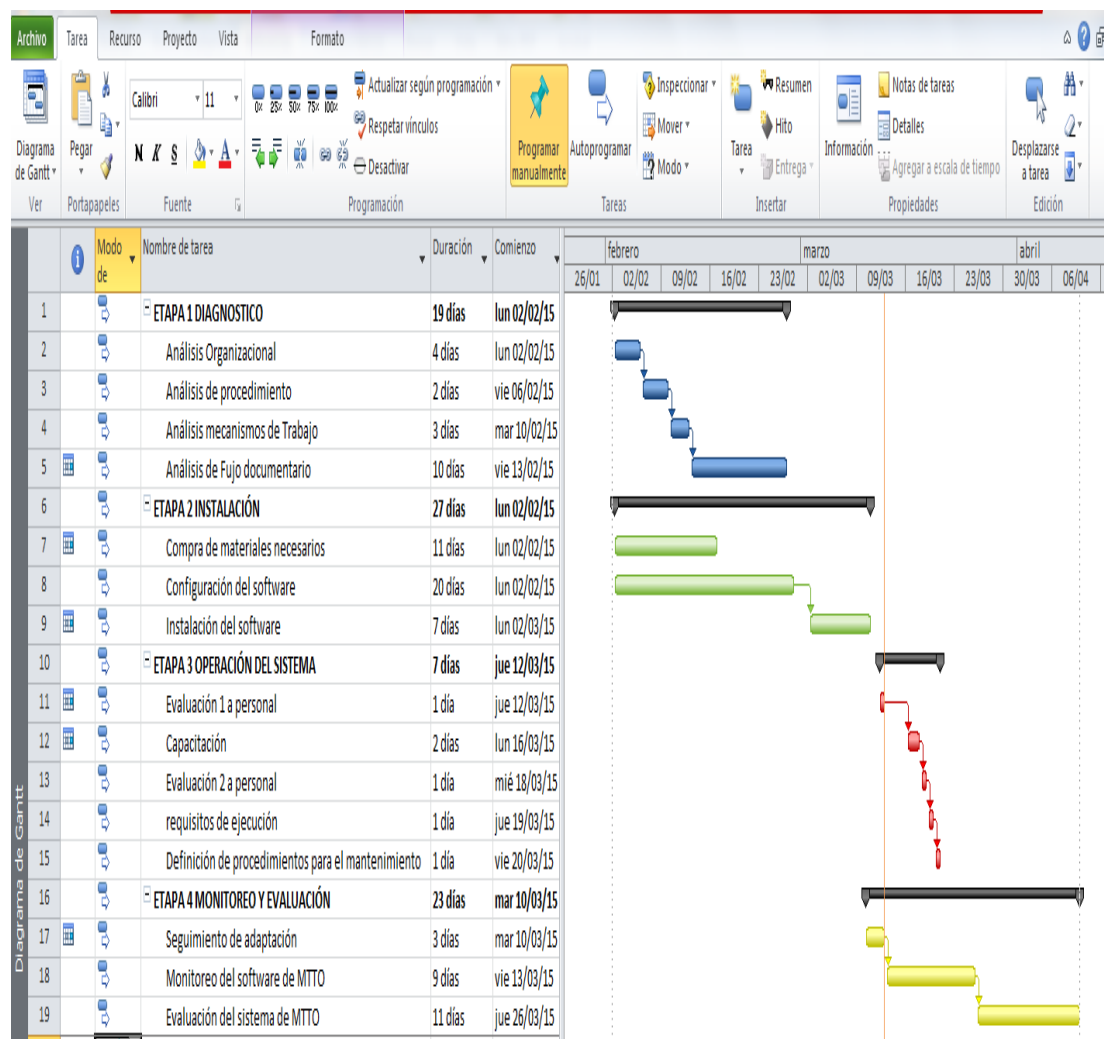


Figura 6. 1 Cronograma de Ejecución

## 6.2 CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES

La calendarización de las actividades se las realizo de acuerdo al Cronograma particular de Mantenimiento, detallado en el Anexo G, dichas periodicidades consta, de cada una de las acciones de mantenimiento a las máquinas y equipos a realizarse durante el transcurso del año, colocadas de mes a mes.

A continuación se muestra un ejemplo de lo realizado, (Mes de Enero), en el se detalla cada una de las actividades por máquina a realizarse divididas en acciones Semanales, Mensuales, Trimestrales y, Anuales.

Enero							
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
			1		2 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	3 TRP3C3T3T3T333EEN N2-3 P3DVI	4
					5 SFI1		
5 ZNT3H4TDC3M4SS1S0C3P1S0I2-34 2RPL2	6 ZP3M4S3T3P3L3E3A3D3T3H2 T3P3Z1 S3I1	7 T3S3P3M3S3C3P3L3S3D3E3R3D3I3N3 P3I3	8 S3C3I	9 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	10 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	11 TRP3C3T3T3T333EEN N2-3 P3DVI	
12 ZNT3H4TDC3M4SS1S0C3P1S0I2-34 S3E3A1	13 ZP3M4S3T3P3L3E3A3D3T3H2 T3P3Z2	14 T3S3P3M3S3C3P3L3S3D3E3R3D3I3N3 S3I3S3D3I3	15 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	16 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	17 TRP3C3T3T3T333EEN N2-3 P3DVI	18	
19 ZNT3H4TDC3M4SS1S0C3P1S0I2-34 S3I3D3V1	20 ZP3M4S3T3P3L3E3A3D3T3H2 S3I3T3I1	21 T3S3P3M3S3C3P3L3S3D3E3R3D3I3N3 S3I3D3A1	22 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	23 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	24 TRP3C3T3T3T333EEN N2-3 P3DVI	25	
26 ZNT3H4TDC3M4SS1S0C3P1S0I2-34 S3I3D3C	27 ZP3M4S3T3P3L3E3A3D3T3H2 S3I3D3S	28 T3S3P3M3S3C3P3L3S3D3E3R3D3I3N3 S3I3D3S	29 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2	30 TRP34MNSCJ3T333EEN N2-3 SFI2			

Figura 6. 2 Calendarización actividades ENERO

La designación e identificación de las actividades se utilizo el siguiente formato de colores.

FRECUENCIA DE ACTIVIDADES	
	Semanal
	Mensual
	Trimestral
	Semestral
	Anual

Figura 6. 3 Formato de colores para Frecuencia de actividades

Para la interpretación del calendario de actividades mes a mes se muestra la siguiente figura, la misma que explica detalladamente cada una de las partes conformantes. Ejemplo día 6 de Octubre

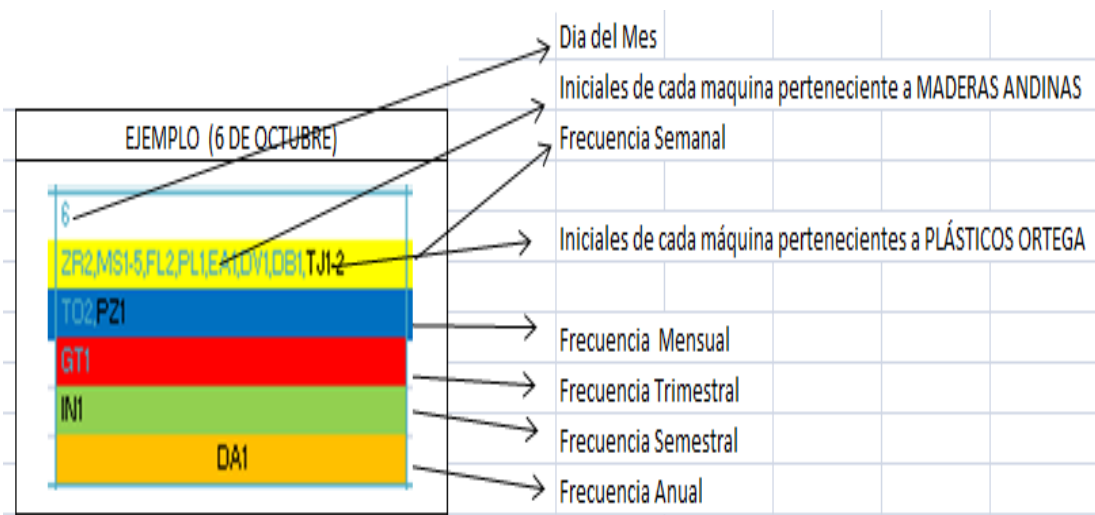


Figura 6. 4 Interpretación del calendario de actividades

**ZR2,MS1-5,FL2,PL1,EA1,DV1,DB1,TJ1-2**

ZR2 ( Acción 2, Semanal, Zaranda, Maderas Andinas)

MS1-5 (Acción 1 y 5, Semanal, Multisierra, Maderas Andinas)

FL2 (Acción 2, Semanal, Flejadora, Maderas Andinas)

PL1 (Acción 1, Semanal, Pulidor, Maderas Andinas)

EA1 (Acción 1, Semanal, Entorchadora Algodón, Maderas Andinas)

DV1 (Acción 1, Semanal, Dobladora de venda, Maderas Andinas)

DB1 (Acción 1,Semanal, Dobladora de Boquilla, Maderas Andinas)

TJ1 ( Acción 1, Semanal, Tejedora de Venda Elástica, Plásticos Ortega)

**TO2,PZ1**

TO2 (Acción2, Mensual, Torno para madera, Maderas Andinas)

PZ1 (Acción 1, Mensual, Ensambladora de Pinzas, Maderas Andinas)

**GT1**

GT1 (Acción 1, Trimestral, Glutinadora, Maderas Andinas)

**IN1**

IN1 ( Acción 1, Semestral, Inyectora, Plásticos Ortega)

**DA1**

DA1 ( Acción 1, Anual, Dobladora de Alambre para pinza, Plásticos Ortega)

Figura 6. 5 Lectura de calendario

De la misma manera para la interpretación de cada una de las actividades (Actividad 1, Actividad 2,....., etc.) se realizó bajo la siguiente codificación.

Como ejemplo tomamos a la máquina Zaranda, en ella podemos ver que la Actividad Semanal 2 corresponde a Verificación visual de conexiones y Tensado de banda

CODIGO DE MÁQUINA EN EL GRUPO INDUSTRIAL "ORTEGA"	CANTIDAD DE MÁQUINAS	IDENTIFICACIÓN DE MAQUINÁRIA/ACCIONES DE MANTENIMIENTO	ACCIONES POR FRECUENCIA
		<b>Cronograma particular Grupo Ortega GRUPO</b>	
		<b>MADERAS ANDINAS</b>	
		<b>NAVE N°1</b>	
<b>MA - N1 – ZR</b>		<b>ZARANDAS TAMIZADORAS DE RESIDUOS</b>	
		Zaranda tamizadora de residuos	
		<b>SEMANAL</b>	
		Limpieza general de la máquina	<b>1</b>
		Verificación visual de conexiones y tensado de banda	<b>2</b>
		<b>MENSUALES</b>	
		Reajuste de biela central	<b>1</b>
		<b>TRIMESTRALES</b>	
		Cambio de biela central	<b>1</b>
		<b>SEMESTRALES</b>	
		Cambio de banda.	<b>1</b>
		Reajuste de bancada.	<b>2</b>
		Lubricación de chumaceras	<b>3</b>
		<b>ANUAL</b>	
		Cambio de malla filtro.	<b>1</b>
<b>MA - N1 – ZR - 1 - 2014</b>	<b>3</b>		

Figura 6. 6 Codificación de Actividades

Debido a que es bastante extensa la información se imposibilita la visualización completa de la Calendarización de Actividades, por lo cual, se recomienda ver el Anexo M, donde se detalla minuciosamente todas y cada una de las actividades y máquinas.

## 6.3 CAPACITACIÓN AL PERSONAL

### 6.3.1 CLASIFICACIÓN DEL PERSONAL

La clasificación del personal se la realiza de acuerdo a la nómina del personal donde se detalla cada una de las actividades que el personal realiza, así como también a que máquina pertenece, a continuación se muestra lo dicho.

Tabla 6. 1 Nómina de personal Maderas Andinas



N°	NÓMINA DE PERSONAL MADERAS ANDINAS	TELEFONO/MAIL	CARGO	MÁQUINA DE TRABAJO	ESCALÓN MTTO	TURNO
1	AYALA LUIS	994930066	Operario	Sierra de tablas	1er Escalón	Día
2	BARCO MIRNA		Operario	Sacapuntas	1er Escalón	Día
3	BONE MISAEL	2867851	Operario	Multisierra	1er Escalón	Día
4	BONE ROLANDO	991941587	Ayudante	Multisierra	2do Escalón	Día
5	CHAMBA CRISTIAN		Operario	Inyectora	1er Escalón	Día
6	CHAMBA LUIS		Operario	Selladora de Fondos	1er Escalón	Día
7	CHUGCHILAN VICTOR		Operario	Multisierra	1er Escalón	Día
8	CHUSIN MARIA		Operario	Sacapuntas	1er Escalón	Día
9	CODENA LUISA		Operario	Zaranda	1er Escalón	Día
10	CODENA SONIA	999661554	Empacadora paletas - pincho	Ninguna	1er Escalón	Día
11	COLLAGUASO XI-MENA	2332815	Empacadora de cotonetes	Ninguna	1er Escalón	Día
12	CRISANTO CHRISTIAN	2336957	Operario	Torno	1er Escalón	Día
13	CRISANTO KLEVER SANTIAGO	3804829	Ayudante	Torno	2do Escalón	Día
14	ENSISO GUSTABO		Extrusor	Extrusoras	1er Escalón	Día
15	FARIAS CARLOS JULIO	991335824	Operario	Zaranda	1er Escalón	Día
16	FARIAS CARLOS JUNIOR	992029430	Operario	Codificadora	1er Escalón	Día
17	FARIAS GUILLEN FABIAN		Operario	Sierra de preparación	1er Escalón	Día
18	FARIAS GUILLEN NELSON		Operario	Inyectora	1er Escalón	Día

Continúa →



19	GOMEZ WILSON		Ayudante de Mecánica	Sierras, Flejadoras	1er Escalón	Noche
20	GONZALES CARLOS		Operario	Torno	1er Escalón	Día
21	GONZALES WILLIAN		Operario	Flejadora - Sierras de tablillas	1er Escalón	Día
22	GUACHO BLANCA	991949569	Empacadora	Cotonetes	1er Escalón	Día
23	GUACHO GLADYS		Empacadora	Paletas	1er Escalón	Día
24	GUALLICHICO ELIZABETH		Operaria	Sacapuntas	1er Escalón	Día
25	GUALLICHICO GERMAN	997492907	Operario	Sierras de preparación	1er Escalón	Día
26	GUAYANAY AMPARO		Empacadora	Cotonetes	1er Escalón	Día
27	GUAYANAY CLAUDIA	980250556	Empacadora	Selladora Manual	1er Escalón	Día
28	GUAYANAY LUIS		Operario	Flejadora	1er Escalón	Día
29	GUAYANAY OLGER		Operario	Extrusora - Glutinadora	1er Escalón	Día
30	GUAYANAY ROBIN	980382495	Operario	Dobladora venda gaza	1er Escalón	Día
31	HEREDIA RICARDO		Mecánico	Taller de afilado	1er Escalón	Día
32	HIDALGO VERONICA		Operario	Entorchadora de algodón	1er Escalón	Día
33	HIPO AMPARO		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
34	HIPO ROCIO		Ayudante	Zaranda	1er Escalón	Día
35	IZA MEDRANO DARIO	2091120	Operario	Flejadora	1er Escalón	Día
36	JIMENEZ AUDIE		Operario	Sierras de Preparación	1er Escalón	Día
37	LEMA PATRICIA ALEXANDRA		Operaria	Zaranda	1er Escalón	Día
38	LOACHAMIN OMAR ISRAEL	995932352	Ayudante	Torno	2do Escalón	Día
39	LOOR JESSICA		Empacadora	Paletas	1er Escalón	Día
40	LUCAS CECILIA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
41	LUCAS JAZMIN		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
42	LUCAS NIEVE LILIANA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
43	LUMANIA ANTONIETA		Ayudante	Sacapuntas	1er Escalón	Noche
44	MERO SHIRLEY	998965988	Operaria	Codificadora	1er Escalón	Día
45	MINAYA DAVID		Operario	Sierras de tablillas	1er Escalón	Día
46	ÑACATO LIGIA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
47	OÑA BYRON	3804633	Ayudante	Torno	2do Escalón	Día
48	OÑA PATRICIO	999761654	Operario	Torno	1er Escalón	Día
49	PACA CARMEN		Operaria	Sacapuntas	1er Escalón	Día

Continúa →

50	PACHACAMA ALBERTO		Operario	Multisierra	1er Escalón	Día
51	PACHACAMA CRISTINA		Operaria	Selladora	1er Escalón	Día
52	PACHACAMA NORMA GERMANIA	983623536	Ayudante	Dobladora de Venda Gaza	1er Escalón	Día
53	PAREDES MARIA		Operaria	Flejadora	1er Escalón	Noche
54	POZO GERMAN		Operario	Torno	1er Escalón	Día
55	PULAMARIN ISABEL	949151610	Operaria	Entorchadora de algodón	1er Escalón	Día
56	PULAMARIN MARIA TERESA		Ayudante	Entorchadora de algodón	1er Escalón	Día
57	QUISTIAL EMERITA		Operaria	Troqueladora	1er Escalón	Noche
58	ROJAS EDUARDO	984068167	Operario	Sierras de corte	1er Escalón	Día
59	ROMERO LUIS MARCELO		Operario	Troqueladora	1er Escalón	Noche
60	ROMERO MIREYA		Operaria	Sacapuntas	1er Escalón	Día
61	SALTOS AGUSTINA		Operaria	Pulidores	1er Escalón	Día
62	SALTOS GRACIELA		Operaria	Sacapuntas	1er Escalón	Noche
63	SANGUCHO MARCELO		Ayudante	Torno	2do Escalón	Día
64	SANGUCHO ZOILA		Ayudante	Empaque coto-netes	1er Escalón	Día
65	SARAGURO ERAS TERESA	3804442	Operaria	Entorchadora de algodón	1er Escalón	Día
66	SUNTAXI ALBA		Operaria	Sierra de corte	1er Escalón	Día
67	SUQUILLO PAULO		Operario	Pulidores	1er Escalón	Noche
68	TARCO JENNY		Operaria	Sierras de corte	1er Escalón	Noche
69	TIPAN MARIO		Mecánico	Departamento de Mantenimiento	3er Escalón	Día
70	TIXI IGNACIO		Operario	Extrusora coto-netes	1er Escalón	Día
71	TOPON GLADYS	980899689	Operaria	Zaranda	1er Escalón	Día
72	VALENCIA JUANA ESPERANZA	980404376	Empacadora	Selladora manual	1er Escalón	Día
73	VILLACIS JUAN CARLOS		Contador	Departamento de contabilidad	1er Escalón	Día
74	YOSA BYRON		Operario	Selladora de fondos	1er Escalón	Día
75	ZAMBRANO ALBERTO		Operario	Torno , Flejadora	1er Escalón	Día
76	ZARATE SANTIAGO	984651474	Mecánico	Jefe Departamento de Mantenimiento	3er Escalón	Día
77	ZUMARRAGA YOLANDA		Operaria	Entorchadora de algodón	1er Escalón	Día

De la misma forma se procedió con Plásticos ortega

Continúa →

Tabla 6. 2 Nómina de personal Plásticos Ortega



N.	NÓMINA	TELEFONO/ MAIL	CARGO	MÁQUINA	ESCALÓN MTTO	TURNO
1	CASTILLO CORREA MAYRA LEONOR		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Noche
2	CHAMBA VILLAVICENCIO CRISTIAN FAVIAN		Operario	Inyectora	1er Escalón	Día
4	CHIGUANO OÑA CRISTIAN GIOVANNI		Ayudante	Inyectora	2do Escalón	Noche
5	GAONA CORDERO DORIS YESSENIA		Operario	Empacadora	1er Escalón	Día
6	GUALLICHICO PAUCAR ELIZABETH		Operario	Tejedora	1er Escalón	Día
7	GUAYANAY CUMBICUS HOBER AGUSTIN		Operario	Tejedora	1er Escalón	Rotativo
8	GUAYANAY CUMBICUS YENNY VICTORIA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
9	GUAYANAY GIRON HUGO ALCIVAR		Mecánico/Operario	Inyectora/Sopladora	3er Escalón	Día
10	MOSQUERA PUGA JIMMY FABRICIO		Operario	Dobladora de Resorte	1er Escalón	Día
11	PILA CONDOR CARMEN MATILDE		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
12	RIVADENEIRA LLUMIQUINGA PAULINA MARIBEL		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
13	SALAZAR MEZA ROCIO EULALIA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Noche
14	SALTOS ROMERO JACINTO RAFAEL		Operario	Ensambladora de pinzas	1er Escalón	Día
15	SANGOQUIZA CAIZA CARMEN SUSANA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
16	SANGUANO OÑA ANA GABRIELA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
17	SOLANO CASTILLO MARY JOHANA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día
18	TOAPANTA QUINGA DIGNA IVETH		Operario	Inyectora	1er Escalón	Noche
19	YOSA INTRIAGO LUCIA MARGARITA		Empacadora	Ninguna	1er Escalón	Día

Con lo que en total se obtuvo como resultado que se posee 95 trabajadores, de los cuales 85 se dedican a hacer actividades de mantenimiento hasta el 1er escalón y 9 quienes realizan tareas de mantenimiento con escalones de 2do y 3er nivel.

Las capacitaciones como parte fundamental de la implementación del proyecto, fueron realizadas en un tiempo de 7 días cumpliendo así el cronograma establecido de implementación.

Para las Capacitación se plantearon objetivos a cumplir, teniendo en cuenta la inexistencia de un plan de Mantenimiento dentro del Grupo Industrial "ORTEGA" y con el fin de fijar los pasos a seguir para implementar un sistema de gestión de Mantenimiento.

Los objetivos de la agenda fueron



Figura 6. 7 Imagen Capacitaciones

- Introducir los conceptos más relevantes de gestión de Mantenimiento como tipos de mantenimientos, escalones del mantenimiento uso de formatos de máquinas (Fichas, Manuales, Planes...etc.).
- Internalizar las acciones de gestión de mantenimiento con el uso del software
- Introducir la problemática que se da al no utilizar un plan adecuado de mantenimiento para cada una de las máquinas del Grupo Industrial

- Aprender el llenado de formatos para el mantenimiento como (Ordenes de trabajo Correctivo, ordenes de Trabajo Preventivo, Históricos, Registros )
- Incorporar el concepto de auditoría de Gestión en todos los departamentos que conforman el grupo industrial ORTEGA, la forma de prepararlas como así también la forma de enfrentar y prepararse para las auditorías externas.
- Discutir las metodologías de trabajo para el proyecto, establecer los roles de los profesionales en la gestión de mantenimientos (designación de los niveles de Mantenimiento)

El Taller comenzó con la presentación del Proyecto y del Plan de Acción a los asistentes, entre los que se encontraban, el personal de seguridad Industrial del Grupo Industrial.



**Figura 6. 8 Presentación del proyecto**

En primer lugar se comentaron y presentaron los resultados y conclusiones del estudio realizado; que fueron visualizados a través de unos gráficos de resultados. Luego se realizaron presentaciones con la información teórica relacionada al Plan de Mantenimiento a implementarse dentro del grupo Industrial, tales como Que es el Mantenimiento, como se designa los niveles de Mantenimiento, Formatos utilizados, Información técnica de la

maquinaria, Cronogramas de Mantenimiento, Planes para cada una de las máquinas, Registro de actividades, Stock de materiales Necesarios....etc.

Se discutió sobre la necesidad del desarrollo del proyecto “ DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS DEL GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA EN SUS PLANTAS DE PRODUCCIÓN MADERAS ANDINAS Cía.Ltda E INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA” En esta primera jornada se pudo apreciar un gran interés por parte del personal del Grupo Industrial, tanto por la concurrencia como por la participación.



Figura 6. 9 Discusión de la necesidad del proyecto

En varias ocasiones se logró el debate y la discusión sobre los temas tratados, lo que enriqueció los contenidos dándole el apoyo de la práctica del trabajo cotidiano en el Grupo Industrial.



**Figura 6. 10 Personal del Grupo Industrial**

De igual manera al momento de evaluar no hubo inconvenientes y se pudo ver una mejora significativa por parte del personal



**Figura 6. 11 Evaluación**

A continuación se muestra los resultados obtenidos de dichas evaluaciones.

- Calificaciones obtenidas antes de las capacitaciones



Tabla 6. 3 Calificaciones pre – Capacitaciones Maderas Andinas Operadores

CALIFICACIÓN PRUEBA PRE CAPACITACIÓN OPERARIOS								
MADERAS ANDINAS		PREGUNTAS						
N°	NOMBRE	1	2	3	4	5	TOTAL	PORCENTAJE
1	AYALA LUIS	1	2	0	2	1	6	60%
2	BARCO MIRNA	0	0	1	1	2	4	40%
3	BONE MISAEL	2	0	2	2	0	6	60%
4	CHAMBA CRISTIAN	2	2	1	0	0	5	50%
5	CHAMBA LUIS	0	1	2	1	2	6	60%
6	CHUGCHILAN VICTOR	1	2	2	1	0	6	60%
7	CHUSIN MARIA	0	2	1	1	1	5	50%
8	CODENA LUISA	1	0	1	1	1	4	40%
9	CODENA SONIA	0	2	1	0	2	5	50%
10	COLLAGUASO XIMENA	1	1	2	2	0	6	60%
11	CRISANTO CHRISTIAN	2	1	0	2	1	6	60%
12	ENSISO GUSTABO	0	1	2	2	1	6	60%
13	FARIAS CARLOS JULIO	1	1	0	1	1	4	40%
14	FARIAS CARLOS JUNIOR	2	1	1	2	1	7	70%
15	FARIAS GUILLEN FABIAN	1	0	2	1	0	4	40%
16	FARIAS GULLEN NELSON	1	0	2	1	1	5	50%
17	GOMEZ WILSON	2	1	1	0	1	5	50%
18	GONZALES CARLOS	0	1	2	1	0	4	40%
19	GONZALES WILLIAN	1	0	1	2	2	6	60%
20	GUACHO BLANCA	2	2	0	0	1	5	50%
21	GUACHO GLADYS	0	1	1	1	0	3	30%
22	GUALLICHICO ELIZABETH	2	2	0	0	2	6	60%
23	GUALLICHICO GERMAN	1	1	1	2	1	6	60%
24	GUAYANAY AMPARO	0	1	1	1	2	5	50%
25	GUAYANAY CLAUDIA	2	2	0	0	0	4	40%
26	GUAYANAY LUIS	1	0	2	1	1	5	50%
27	GUAYANAY OLGER	2	1	1	0	2	6	60%
28	GUAYANAY ROBIN	0	0	0	2	1	3	30%
29	HEREDIA RICARDO	1	1	2	1	0	5	50%

Continúa →



30	HIDALGO VERONICA	1	0	0	2	1	4	40%	
31	HIPO AMPARO	1	1	2	0	1	5	50%	
32	HIPO ROCIO	0	2	1	1	0	4	40%	
33	IZA MEDRANO DARIO	2	2	2	2	1	7,5	75%	
34	JIMENEZ AUDIE	1	0	2	1	1	5	50%	
35	LEMA PATRICIA ALEXANDRA	0	2	1	2	2	7	70%	
36	LOOR JESSICA	1	1	0	2	2	6	60%	
37	LUCAS CECILIA	2	0	1	2	1	6	60%	
38	LUCAS JAZMIN	0	1	0	1	0	2	20%	
39	LUCAS NIEVE LILIANA	2	1	1	1	1	6	60%	
40	LUMANIA ANTONIETA	1	0	1	1	1	4	40%	
41	MERO SHIRLEY	0	1	0	0	0	1	10%	
42	MINAYA DAVID	2	1	1	1	2	7	70%	
43	ÑACATO LIGIA	1	0	0	2	1	4	40%	
44	OÑA PATRICIO	2	0	1	1	1	5	50%	
45	PACA CARMEN	1	1	2	2	1	7	70%	
46	PACHACAMA ALBERTO	0	2	0	1	0	3	30%	
47	PACHACAMA CRISTINA	1	0	1	2	1	5	50%	
48	PACHACAMA NORMA GERMANIA	1	1	2	0	1	5	50%	
49	PAREDES MARIA	0	2	1	2	1	6	60%	
50	POZO GERMAN	1	0	2	1	2	6	60%	
51	PULAMARIN ISABEL	1	1	0	2	0	4	40%	
52	PULAMARIN MARIA TERESA	1	2	2	0	1	6	60%	
53	QUISTIAL EMERITA	2	0	2	0	2	6	60%	
54	ROJAS EDUARDO	0	2	1	1	0	4	40%	
55	ROMERO LUIS MARCELO	1	0	0	0	0	1	10%	
56	ROMERO MIREYA	2	1	1	1	1	6	60%	
57	SALTOS AGUSTINA	0	0	0	1	2	3	30%	
58	SALTOS GRACIELA	0	1	1	0	0	2	20%	
59	SANGUCHO ZOILA	2	1	0	2	1	6	60%	
60	SARAGURO ERAS TERESA	0	0	1	0	2	3	30%	
61	SUNTAXI ALBA	1	0	1	2	1	5	50%	
62	SUQUILLO PAULO	1	0	1	1	1	4	40%	
63	TARCO JENNY	2	1	1	1	1	6	60%	
64	TIXI IGNACIO	1	0	2	1	1	5	50%	
65	TOPON GLADYS	2	1	0	1	0	4	40%	
66	VALENCIA JUANA ESPERANZA	0	2	1	1	0	4	40%	
67	VILLACIS JUAN CARLOS	1	0	2	2	1	6	60%	
68	YOSA BYRON	2	2	0	0	0	4	40%	
69	ZAMBRANO ALBERTO	0	0	2	1	1	4	40%	
70	ZUMARRAGA YOLANDA	1	2	1	2	0	6	60%	
							<b>TOTAL</b>	<b>4,8928571</b>	<b>49%</b>



Tabla 6. 4 Calificaciones pre – Calificaciones Plásticos Ortega

CALIFICACIÓN PRUEBA PRE CAPACITACIÓN OPERADORES								
MADERAS ANDINAS		PREGUNTAS						
N°	NOMBRE	1	2	3	4	5	TOTAL	PORCENTAJE
1	CASTILLO CORREA MAYRA LEONOR	1	2	0	2	1	6	60%
2	CHAMBA VILLAVICENCIO CRISTIAN	1	1	1	1	2	6	60%
3	GAONA CORDERO DORIS YESSENIA	2	2	1	1	1	6	60%
4	GUALLICHICO PAUCAR ELIZABETH	2	1	1	1	0	5	50%
5	GUAYANAY CUMBICUS HOBER AGUSTIN	1	1	2	1	2	7	70%
6	GUAYANAY CUMBICUS YENNY VICTORIA	1	2	2	1	0	6	60%
7	MOSQUERA PUGA JIMMY FABRICIO	1	2	1	1	1	6	60%
8	PILA CONDOR CARMEN MATILDE	0	1	1	0	2	4	40%
9	RIVADENEIRA PAULINA MARIBEL	1	1	2	2	0	6	60%
10	SALAZAR MEZA ROCIO EULALIA	2	1	0	2	1	6	60%
11	SALTOS ROMERO JACINTO RAFAEL	2	1	1	1	2	7	70%
12	SANGOQUIZA CAIZA CARMEN SU-SANA	0	1	2	2	1	6	60%
13	SANGUANO OÑA ANA GABRIELA	1	1	0	1	1	4	40%
14	SOLANO CASTILLO MARY JOHANA	2	1	1	2	1	7	70%
15	TOAPANTA QUINGA DIGNA IVETH	1	0	2	1	0	4	40%
16	YOSA INTRIAGO LUCIA MARGARITA	1	0	2	1	1	5	50%
		TOTAL					5,6875	57%

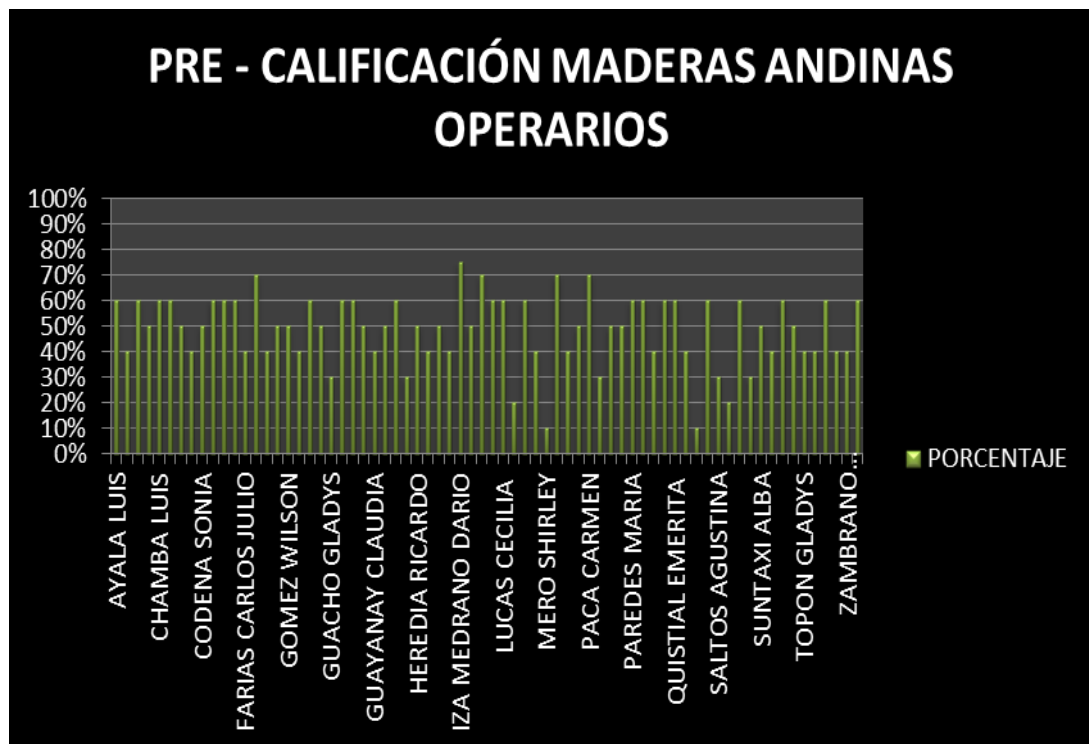


Figura 6. 12 Resultados Calificaciones pre – Capacitaciones Maderas Andinas Operarios

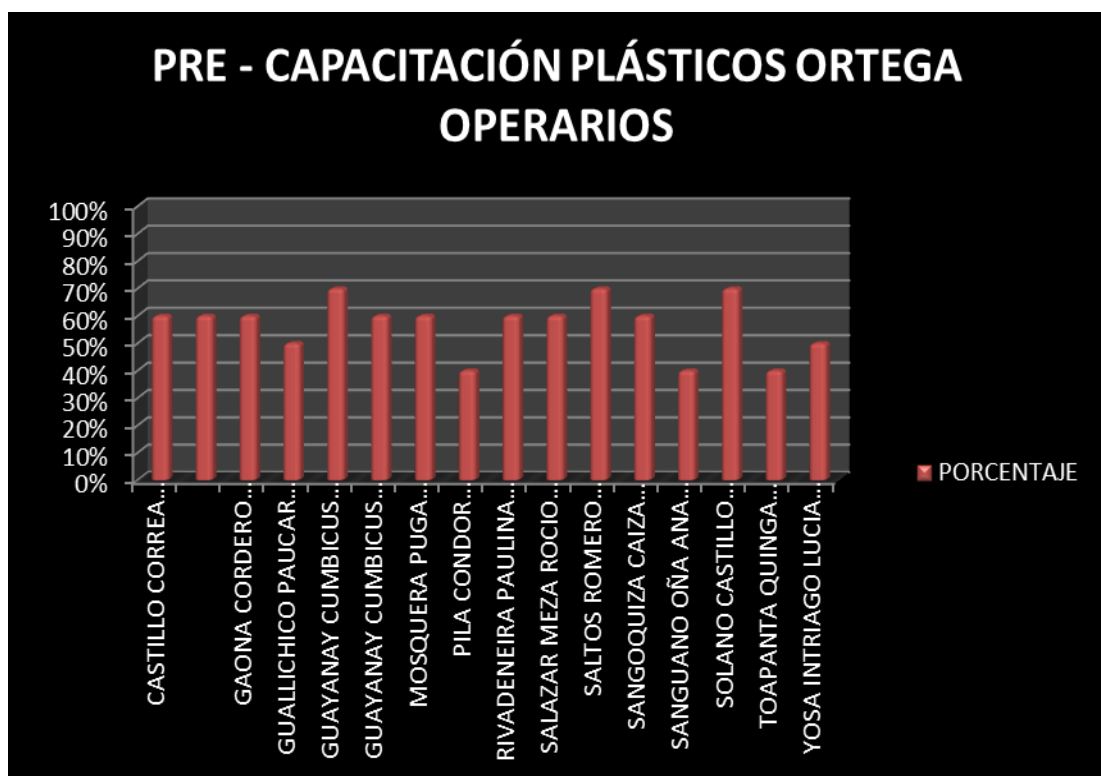


Figura 6. 13 Resultados Calificaciones pre – capacitaciones Plásticos Ortega Operarios

- Calificaciones obtenidas después de capacitaciones



Tabla 6. 5 Calificaciones post – Capacitaciones Maderas Andinas Operarios

CALIFICACIÓN PRUEBA POST - CAPACITACIÓN OPERARIOS								
MADERAS ANDINAS		PREGUNTAS						
N°	NOMBRE	1	1	3	2	5	TOTAL	PORCENTAJE
1	AYALA LUIS	2	2	1	2	2	9	90%
2	BARCO MIRNA	2	1	1	2	2	8	80%
3	BONE MISAEL	1	2	2	2	2	9	90%
4	CHAMBA CRISTIAN	1	2	1	2	2	8	80%
5	CHAMBA LUIS	2	1	1	2	2	8	80%
6	CHUGCHILAN VICTOR	1	2	1	2	2	8	80%
7	CHUSIN MARIA	2	1	2	2	2	9	90%
8	CODENA LUISA	2	2	1	2	2	9	90%
9	CODENA SONIA	1	2	2	1	2	8	80%
10	COLLAGUASO XIMENA	2	2	1	2	2	9	90%
11	CRISANTO CHRISTIAN	1	1	2	2	2	8	80%
12	ENSISO GUSTABO	2	1	2	2	2	9	90%
13	FARIAS CARLOS JULIO	2	2	1	2	2	9	90%
14	FARIAS CARLOS JUNIOR	1	2	1	2	2	8	80%
15	FARIAS GUILLEN FABIAN	2	2	1	1	2	8	80%
16	FARIAS GULLEN NELSON	1	1	2	2	2	8	80%
17	GOMEZ WILSON	2	1	2	1	2	8	80%
18	GONZALES CARLOS	1	2	1	2	2	8	80%
19	GONZALES WILLIAN	1	2	1	2	2	8	80%
20	GUACHO BLANCA	2	1	2	2	2	8,5	85%
21	GUACHO GLADYS	1	2	2	2	2	9	90%
22	GUALLICHICO ELIZABETH	2	2	2	1	1	8	80%
23	GUALLICHICO GERMAN	1	2	2	2	2	9	90%
24	GUAYANAY AMPARO	2	1	1	2	2	8	80%
25	GUAYANAY CLAUDIA	1	2	1	2	2	8	80%
26	GUAYANAY LUIS	2	1	2	2	2	9	90%
27	GUAYANAY OLGER	1	2	1	2	2	8	80%
28	GUAYANAY ROBIN	2	1	2	2	2	9	90%
29	HEREDIA RICARDO	1	2	1	2	2	8	80%
30	HIDALGO VERONICA	2	1	2	2	2	9	90%

Continúa →

31	HIPO AMPARO	1	2	1	2	2	8	80%
32	HIPO ROCIO	2	1	2	2	2	9	90%
33	IZA MEDRANO DARIO	1	2	1	2	2	8	80%
34	JIMENEZ AUDIE	2	1	2	2	2	9	90%
35	LEMA PATRICIA ALEXANDRA	1	2	2	2	2	9	90%
36	LOOR JESSICA	2	2	1	2	1	8	80%
37	LUCAS CECILIA	2	1	2	2	2	9	90%
38	LUCAS JAZMIN	1	2	1	2	2	8	80%
39	LUCAS NIEVE LILIANA	2	2	2	2	2	10	100%
40	LUMANIA ANTONIETA	1	1	2	2	2	8	80%
41	MERO SHIRLEY	2	2	1	2	2	9	90%
42	MINAYA DAVID	1	2	2	2	1	8	80%
43	ÑACATO LIGIA	2	2	1	2	2	9	90%
44	OÑA PATRICIO	2	1	1	1	2	7	70%
45	PACA CARMEN	1	2	2	2	2	9	90%
46	PACHACAMA ALBERTO	1	2	1	1	2	7	70%
47	PACHACAMA CRISTINA	2	2	2	2	2	10	100%
48	PACHACAMA NORMA GERMANIA	1	2	1	2	2	8	80%
49	PEREDES MARIA	2	2	2	2	2	10	100%
50	POZO GERMAN	2	1	1	2	2	8	80%
51	PULAMARIN ISABEL	1	2	2	1	2	8	80%
52	PULAMARIN MARIA TERESA	2	1	1	2	2	8	80%
53	QUISTIAL EMERITA	2	2	2	1	2	9	90%
54	ROJAS EDUARDO	2	2	1	2	2	9	90%
55	ROMERO LUIS MARCELO	1	2	2	2	2	9	90%
56	ROMERO MIREYA	2	2	1	2	1	8	80%
57	SALTOS AGUSTINA	1	2	2	2	2	9	90%
58	SALTOS GRACIELA	2	2	1	2	1	8	80%
59	SANGUCHO ZOILA	2	2	1	2	2	9	90%
60	SARAGURO ERAS TERESA	1	2	2	2	2	9	90%
61	SUNTAXI ALBA	2	2	2	2	2	10	100%
62	SUQUILLO PAULO	1	2	2	2	2	9	90%
63	TARCO JENNY	2	2	2	2	2	10	100%
64	TIXI IGNACIO	2	2	2	2	2	10	100%
65	TOPON GLADYS	2	2	2	2	2	10	100%
66	VALENCIA JUANA ESPERANZA	2	2	2	2	2	10	100%
67	VILLACIS JUAN CARLOS	2	2	2	2	2	9,5	95%
68	YOSA BYRON	2	2	2	1	2	9	90%
69	ZAMBRANO ALBERTO	1	2	2	2	2	9	90%
70	ZUMARRAGA YOLANDA	1	1	2	2	2	8	80%
<b>TOTAL</b>							<b>8,6285714</b>	<b>86%</b>



Tabla 6. 6 Calificaciones post – Capacitaciones Plásticos Ortega Operarios

CALIFICACIÓN PRUEBA POST - CAPACITACIÓN								
MADERAS ANDINAS		PREGUNTAS						
N°	NOMBRE	1	1	3	2	5	TOTAL	PORCENTAJE
1	CASTILLO CORREA MAYRA LEONOR	2	2	1	1	2	8	80%
2	CHAMBA VILLAVICENCIO CRISTIAN FAVIAN	2	1	1	2	2	8	80%
3	GAONA CORDERO DORIS YESSENIA	1	1	1	2	2	7	70%
4	GUALLICHICO PAUCAR ELIZABETH	1	2	1	2	2	8	80%
5	GUAYANAY CUMBICUS HOBER AGUSTIN	2	1	1	2	2	8	80%
6	GUAYANAY CUMBICUS YENNY VICTORIA	1	2	1	2	2	8	80%
7	MOSQUERA PUGA JIMMY FABRICIO	1	2	1	2	2	8	80%
8	PILA CONDOR CARMEN MATILDE	1	2	2	1	2	8	80%
9	RIVADENEIRA PAULINA	1	1	1	2	2	7	70%
10	SALAZAR MEZA ROCIO EULALIA	1	1	2	2	2	8	80%
11	SALTOS ROMERO JACINTO RAFAEL	1	2	1	2	2	8	80%
12	SANGOQUIZA CAIZA CARMEN SUSANA	2	1	2	2	2	9	90%
13	SANGUANO OÑA ANA GABRIELA	2	2	1	2	2	9	90%
14	SOLANO CASTILLO MARY JOHANA	1	2	1	2	2	8	80%
15	TOAPANTA QUINGA DIGNA IVETH	2	2	1	1	2	8	80%
16	YOSA INTRIAGO LUCIA MARGARITA	1	1	2	2	2	8	80%
		TOTAL					8	80%

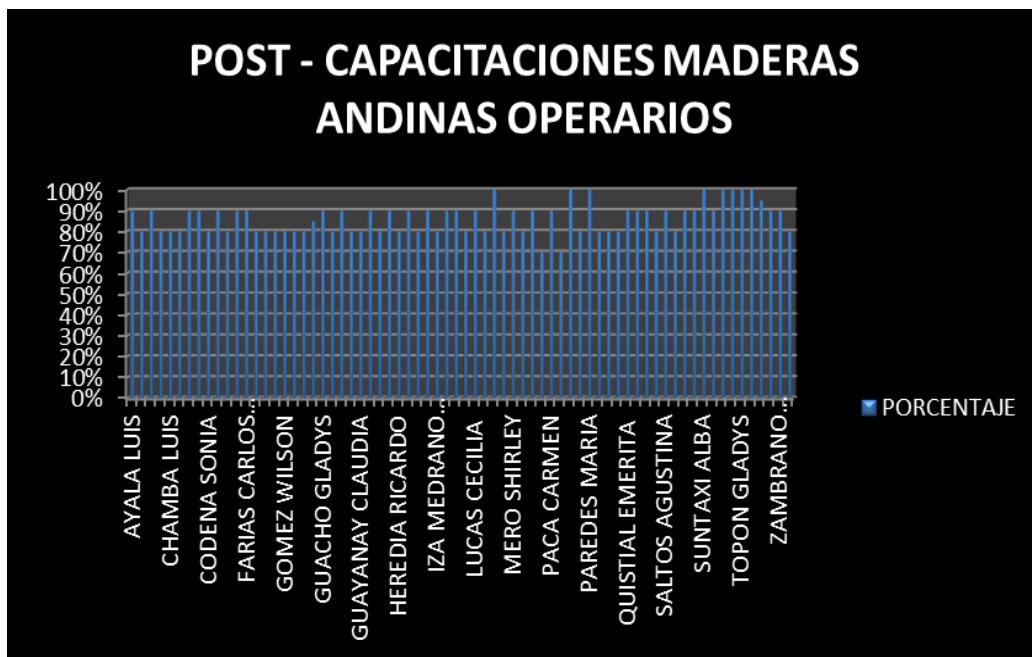


Figura 6. 14 Resultados Calificaciones post – capacitaciones Maderas Andinas Operarios

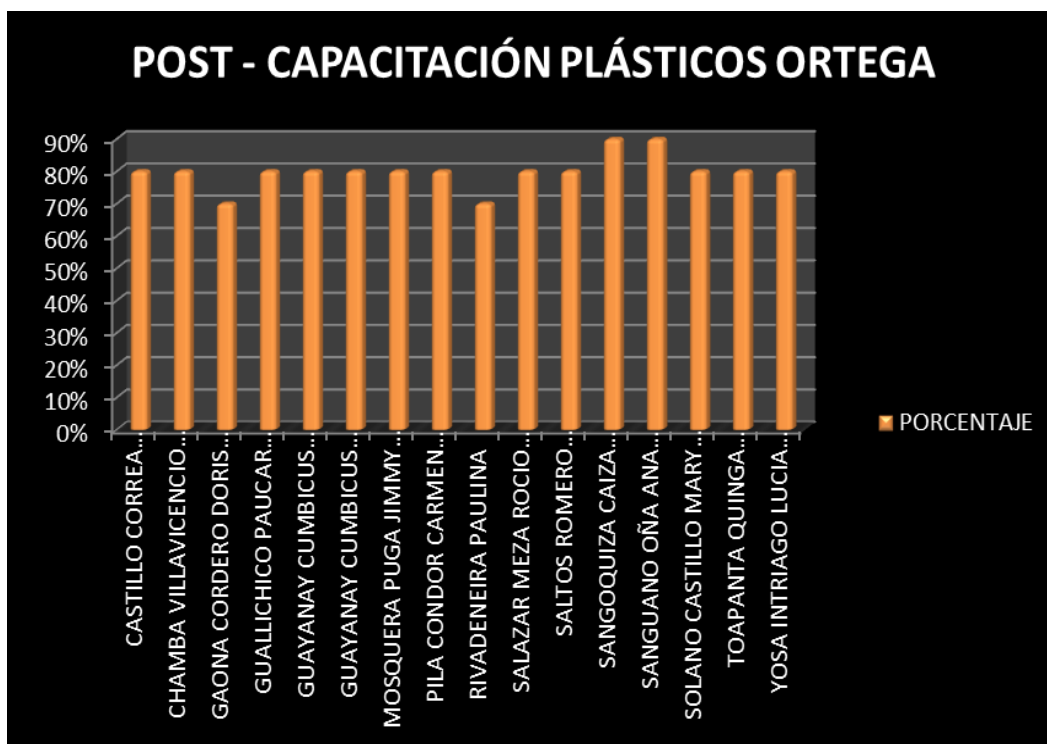


Figura 6. 15 Resultados Calificaciones post – capacitaciones Plásticos Ortega Operarios

De igual manera se procedió para las capacitaciones de los señores mecánicos, a continuación se muestra los resultados obtenidos.

Tabla 6. 7 Calificaciones pruebas pre - capacitaciones Mecánicos

CALIFICACIÓN PRUEBA PRE CAPACITACIÓN MECÁNICOS									
MADERAS ANDINAS Y PLÁSTICOS ORTEGA		PREGUNTAS							
N°	NOMBRE	1	2	3	4	5	TOTAL	PORCENTAJE	
1	BONE ROLANDO	1	2	0	2	1	6	60%	
2	CRISANTO KLEVER SANTIAGO	1	1	1	1	2	6	60%	
3	LOACHAMIN OMAR ISRAEL	1	1	2	1	1	6	60%	
4	OÑA BYRON	2	2	1	1	1	6	60%	
5	SANGUCHO MARCELO	2	1	1	1	1	6	60%	
6	TIPAN MARIO	1	1	2	1	2	7	70%	
7	ZARATE SANTIAGO	1	2	2	1	0	6	60%	
8	CHICGUANO OÑA CRISTIAN	2	1	2	1	2	8	80%	
9	GUAYANAY HUGO	1	2	1	1	1	6	60%	
		TOTAL					6,333333333	3	63%

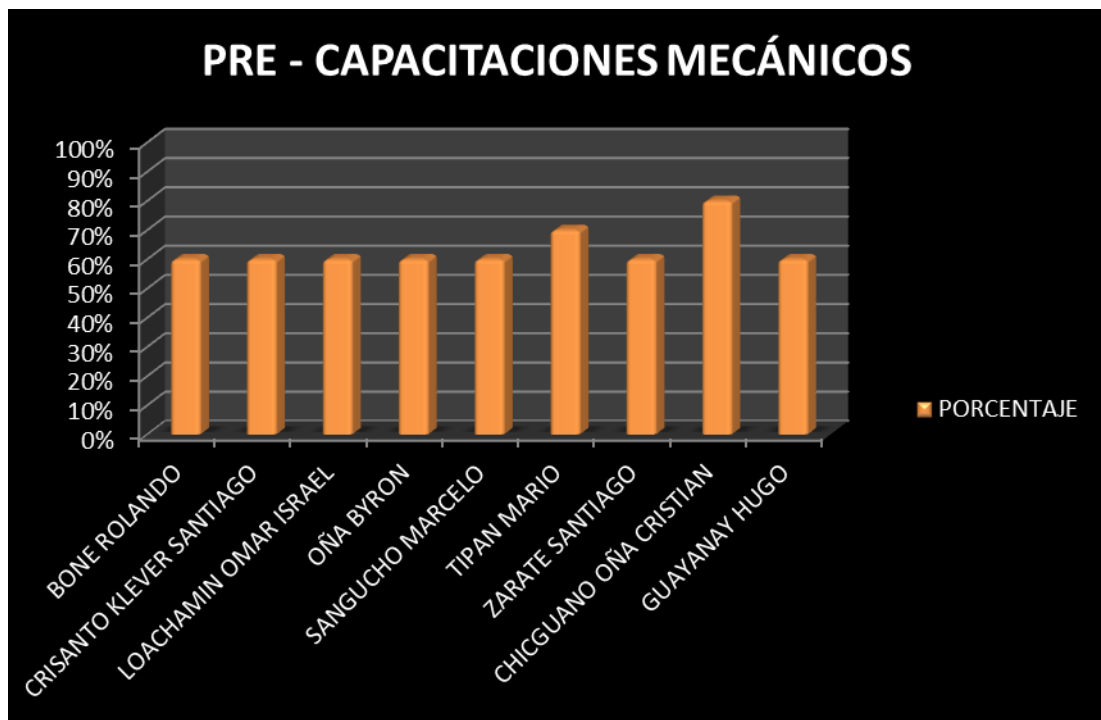


Figura 6. 16 Resultados pre - capacitaciones Mecánicos



Tabla 6. 8 Calificaciones pruebas post – capacitaciones Mecánicos

CALIFICACIÓN PRUEBA POST - CAPACITACIÓN MECÁNICOS									
MADERAS ANDINAS Y PLÁSTICOS ORTEGA		PREGUNTAS							
Nº	NOMBRE	1	1	3	2	5	TOTAL	PORCENTAJE	
1	BONE ROLANDO	2	2	1	1	2	8	80%	
2	CRISANTO KLEVER SANTIAGO	2	1	1	2	2	8	80%	
3	LOACHAMIN OMAR ISRAEL	1	2	1	2	2	8	80%	
4	OÑA BYRON	1	2	2	2	2	9	90%	
5	SANGUCHO MARCELO	2	1	1	2	2	8	80%	
6	TIPAN MARIO	1	2	2	2	2	9	90%	
7	ZARATE SANTIAGO	1	2	2	2	2	9	90%	
8	CHICGUANO OÑA CRISTIAN	1	2	2	1	2	8	80%	
9	GUAYANAY HUGO	1	2	1	2	2	8	80%	
		TOTAL					8,33333333	3	83%

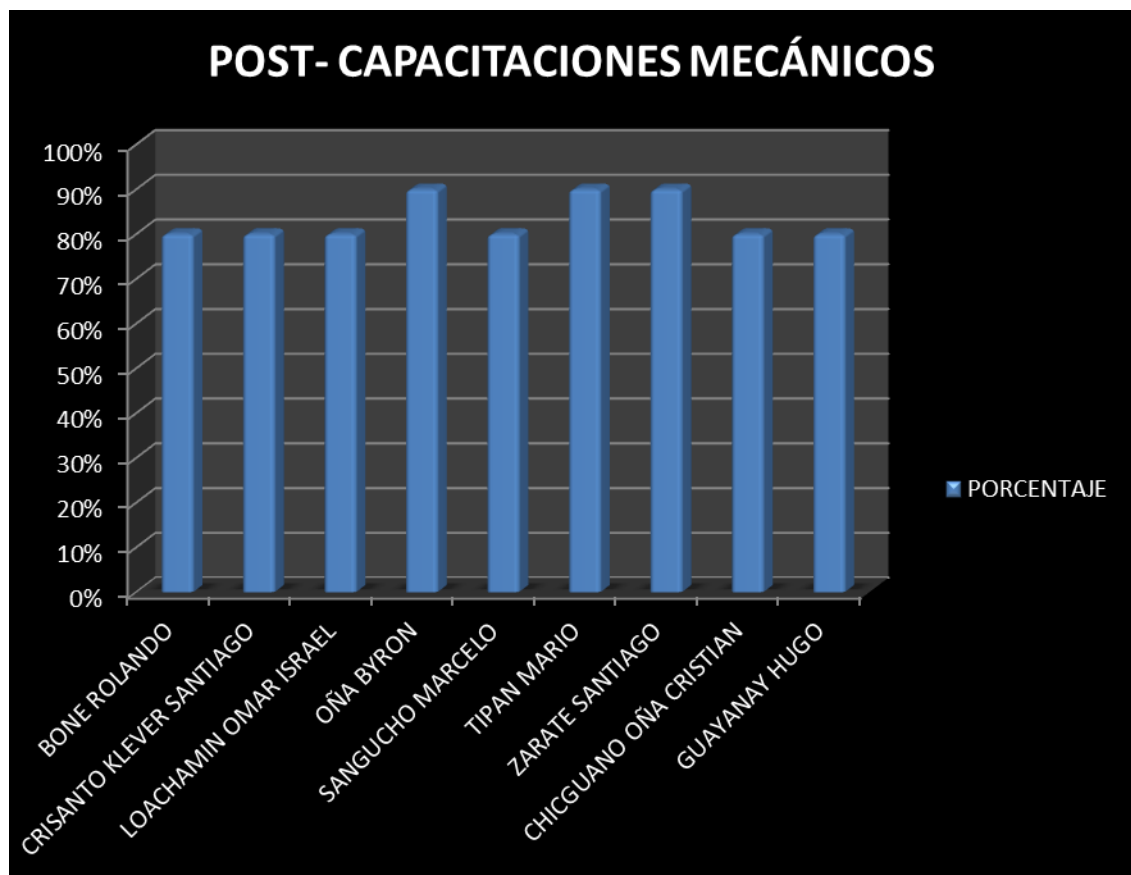


Figura 6. 17 Resultados post – capacitaciones Mecánicos

- Resultados Totales finales de las capacitaciones

## MECÁNICOS

Figura 6. 18 Mejora Obtenida por capacitaciones Mecánicos Grupo Industrial Ortega

POST - CAPACITACIÓN	83%
PRE - CAPACITACIÓN	63%
<b>INCREMENTO</b>	<b>20%</b>

## MADERAS ANDINAS

Tabla 6. 9 Mejora obtenida por capacitaciones Maderas andinas

POST - CAPACITACIÓN	86%
PRE - CAPACITACIÓN	49%
<b>INCREMENTO</b>	<b>37%</b>

## PLÁSTICOS ORTEGA

Tabla 6. 10 Mejora obtenida por capacitaciones Plásticos Ortega

POST - CAPACITACIÓN	80%
PRE - CAPACITACIÓN	57%
<b>INCREMENTO</b>	<b>23%</b>

## GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA

Tabla 6. 11 Mejora obtenida por capacitaciones Grupo Industrial Ortega

<b>INCREMENTO DEL GRUPO ORTEGA</b>	
POST - CAPACITACIÓN	37%
PRE - CAPACITACIÓN	23%
<b>INCREMENTO OPERARIOS</b>	<b>30%</b>
<b>INCREMENTO MECÁNICOS</b>	<b>20%</b>
<b>INCREMENTOS GRUPO IND.</b>	<b>25%</b>

El Grupo Industrial Ortega en total obtuvo un 25% de mejoría por capacitaciones dadas al personal, en cuanto a conocimientos de mantenimiento, sistema de mantenimiento a ejecutarse y uso del software de gestión

#### **6.4 REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO**

Los requisitos especificados para el presente sistema, se desarrollaron en el entendido de que la función mantenimiento, por su importancia estratégica en las organizaciones, y por las nuevas exigencias, nuevos escenarios y múltiples retos presentes en los albores del siglo XXI, debe asumir el reto de estructurarse en forma sólida, eficiente y disciplinada principalmente en cuanto se refiere a aspectos de gestión, y en la participación de forma activa y propositiva en la consecución de los objetivos de la organización.

Se espera que los requisitos especificados, sean implementados en las organizaciones, sin importar el tamaño ni el tipo de organización, ni el tipo de producto ó servicio.

El éxito se alcanzará en la medida en que las organizaciones acompañen la implementación del SGM, con la aplicación previa ó paralela de estrategias y herramientas que contribuyan al desarrollo de nuevas y/ó mejores actitudes en el personal de mantenimiento y en el personal de las otras funciones organizacionales, lo que al final redundará en beneficio de la organización, pero principalmente en el desarrollo humano.

Se ha tratado de abarcar los elementos y estrategias más significativas relacionadas con la gestión del mantenimiento de modo que las organizaciones que asuman el desafío de mejorar su sistema de gestión de mantenimiento, puedan contar con las referencias correspondientes.

#### **6.5 IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO**

**Codificación de los equipos.** Creación de la estructura arbórea que contiene todos los activos de la planta y las relaciones de dependencia entre ellos.

Introducción de los equipos en el sistema. Carga de los equipos en el sistema informático, junto con las características más importantes de éstos.

Introducción del personal en el sistema. Carga de las fichas de personal en el sistema, incluyendo todos los datos relevantes para mantenimiento.

Codificación de tareas. Las tareas, sobre todo las tareas de mantenimiento programado de carácter periódico deben estar codificadas, para facilitar (en algunos casos posibilitar) su planificación o programación en el tiempo. Debe diseñarse en esta fase el tipo código que deben tener las tareas.

Introducción de las tareas en el sistema.

<b>GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA</b>	
<b>MADEORTEGA - MADERAS ANDINAS CIA. LTDA</b>	
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	

Figura 6. 19 Etiqueta codificadora máquinas Maderas Andinas

<b>GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA</b>	
<b>INDUSTRIA DE PLÁSTICOS SANTOS ORTEGA CIA. LTDA</b>	
<b>CÓDIGO:</b>	
<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	

Figura 6. 20 Etiqueta codificadora máquinas Plásticos Ortega

**Definición del Plan de Mantenimiento Programado.** Una de las partes más importantes de la implantación es la definición del plan de mantenimiento, que debe ser anterior a la puesta en marcha del sistema información o

parametrización del sistema de GMAO. Aunque parezca obvio, es necesario recordar que el sistema informático no genera un plan de mantenimiento, sino que gestiona un plan de mantenimiento previamente diseñado por el personal de mantenimiento.

### **Introducción del Plan en el Sistema**

#### **Definición de determinadas formas de funcionamiento:**

- Apertura y cierre de órdenes de trabajo
- Entradas y salidas del almacén
- Gestión de índices

#### **Creación de documentos personalizados**

- Orden de trabajo
- Formato de mantenimiento programado
- Formato de mantenimiento no programado

**Diseño de los informes que debe generar el sistema.** Es, evidentemente, la parte más importante de la implantación. A menudo olvidada o deficientemente tratada, la información que devuelve el sistema con todos los datos introducidos y que permite tomar las decisiones adecuadas es la parte más importante del proceso y el objetivo último de éste. Debe estar muy claro cuál es la información que se pretende obtener de él y que justifica tanto esfuerzo y la fuerte inversión.

La lista de tareas que es conveniente preparar en paralelo a la implantación del programa para que estén listos en el momento preciso en que se necesiten sería la siguiente:

- Definir el plan de mantenimiento preventivo
- Elaborar el inventariado de repuestos
- Elaborar la lista del personal por funciones
- Definir el flujo de una orden de trabajo

- Definir el sistema de entradas y salidas del almacén
- Definir el sistema a seguir para realizar las compras
- Definir los informes que se necesitarán.

## 6.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL

El seguimiento del presente proyecto se lo hace gracias a la ejecución del software de gestión de mantenimiento ya que aquí se ordena, clasifica, filtra, archiva, y analiza la información generada por cada una de las máquinas; Esto nos garantiza que se genere información real en tiempo real así como también el cumplimiento del plan de mantenimiento diseñado con base a los cronogramas anteriormente establecidos.

Para el control del sistema de mantenimiento se debe abarcar los siguientes actividades:

- Planificar cuidadosamente cada operación específica.
- Dotar de equipo de protección personal apropiado para cada tipo de trabajo u operación.
- Mantener todos los equipos en perfecto estado.
- Prever los riesgos de cada operación de mantenimiento y dictar las normas de seguridad necesarias en cada caso.
- Seleccionar y formar al personal idóneo para efectuar las distintas operaciones de mantenimiento.
- Atención especial sobre la utilización y el mantenimiento de los equipos de protección individual.

Para llevarse a cabo estas actuaciones debe considerarse:

- El cumplimiento de los planes y de los programas.
- La productividad y de la eficiencia de la mano de obra.

- Gastos reales con relación a los planeados.
- Horas de parada relacionadas con las horas de actividad de la planta.
- Comparación con indicadores mundiales de la misma actividad.

## 6.7 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Para la evaluación del sistema de mantenimiento hemos tomado como base de comparación la auditoría de gestión realizada con anterioridad en el Capítulo 3, donde se analizó minuciosamente cada una de las áreas conformantes y los resultados tomados hasta la actualidad.

A continuación se muestra una tabla resumen de los resultados anteriores y los resultados hasta la actualidad

### Resultados Anteriores

Tabla 6. 12 Resumen de valores totales de Auditoría anterior

#### RESUMEN TOTAL DE LA PLANTA

	Operación	Mantenimiento	Gest. Medioambiental	Seguridad y prev.	Total
Puntos analizados con graves deficiencias	22	25	10	9	66
Puntos analizados con deficiencias importantes	8	32	5	8	53
Puntos analizados susceptibles de mejora	6	12	5	16	39
Puntos analizados con resultado excelente	12	22	1	37	72
	48	91	21	70	230

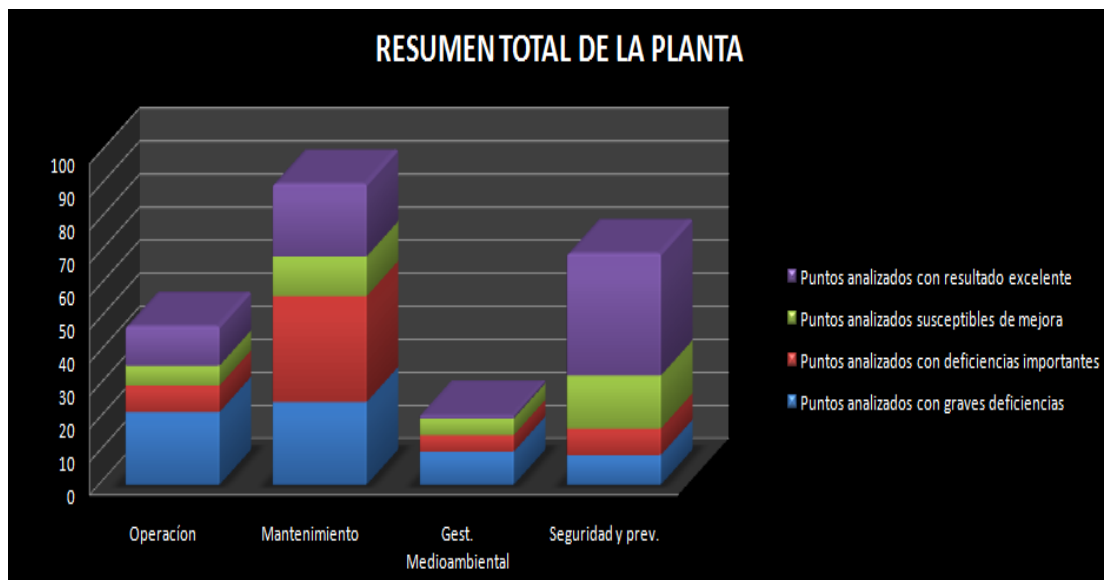


Figura 6. 21 Valores totales de Auditoría anterior

Como se puede observar en nuestra primera auditoría de gestión los puntos con deficiencias graves (azul) e importantes (rojo) son las que predominan, ya que en estas instancias no había implementado un plan de mantenimiento.

Un poco más detallado en un diagrama de pareto

Tabla 6. 13 Causas principales (Priorización)

Tipo de Error	Tiempo hr	Costo \$	Frecabs	Frecacum
Falta de mantenimiento	5670	25000	41,597338	41,597338
Falta de Stock de Repuestos	365	12600	20,965058	62,562396
Cortes de Energía	33	9000	14,975042	77,537438
Malas actividades correctivas	6	6000	9,9833611	87,520799
Mala operación	4	5500	9,1514143	96,672213
Ausencia del Operador	12	2000	3,327787	100



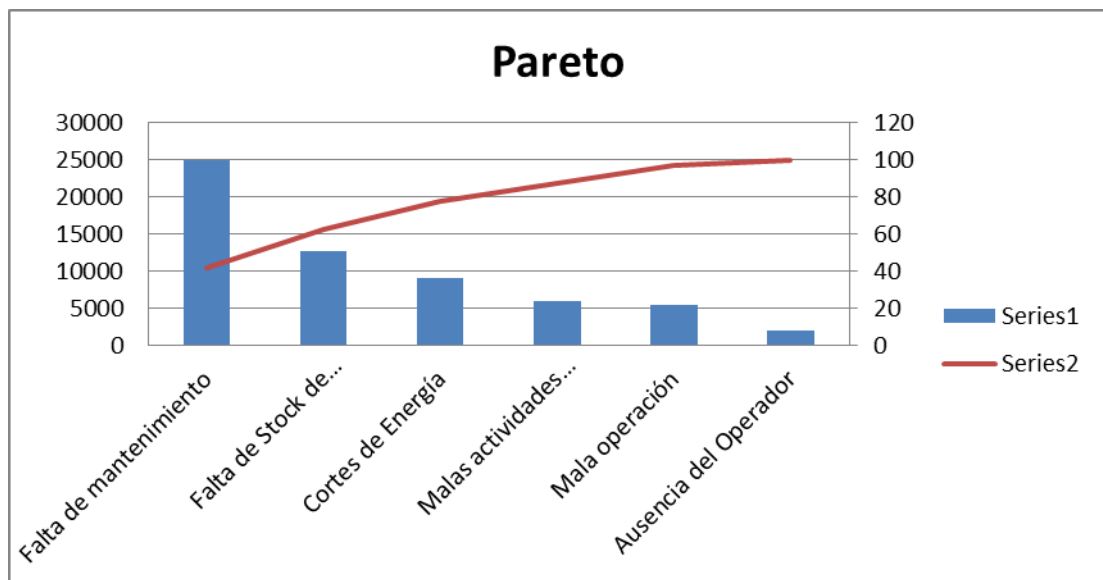


Figura 6. 22 Pareto de las causas principales

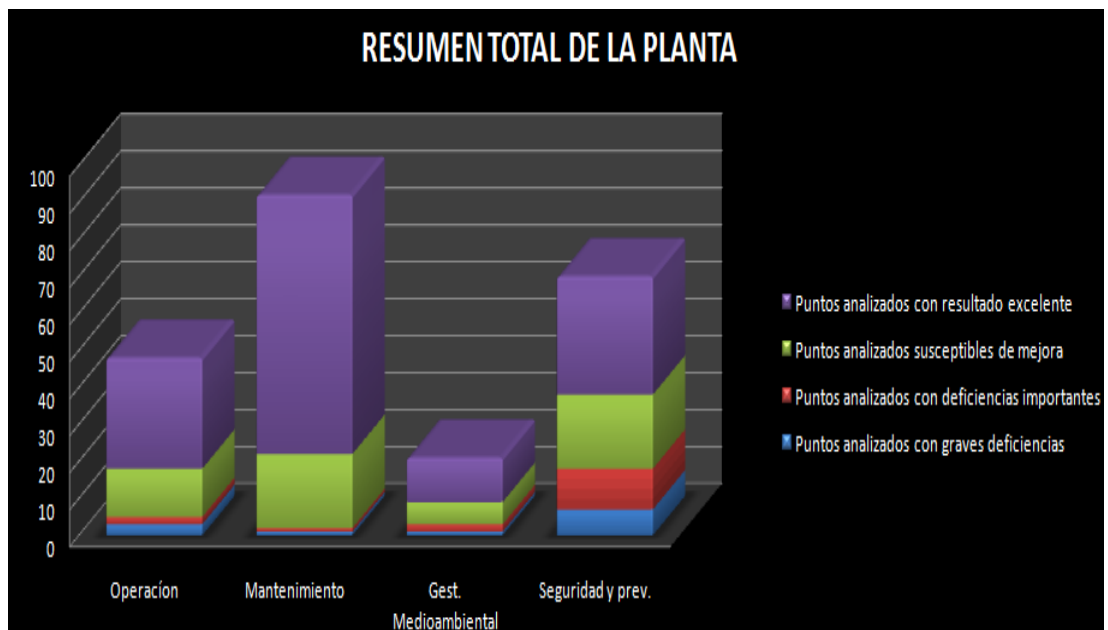
Las causas vitales que se encontraron fueron Falta de Mantenimiento Preventivo y de un plan y Falta de stock de repuestos para llevar a cabo las reparaciones

### Resultados tomados hasta la Actualidad

Tabla 6. 14 Resumen de valores totales de Auditoría tomados hasta la actualidad

#### RESUMEN TOTAL DE LA PLANTA

	Operación	Mantenimiento	Gest. Medioambiental	Seguridad y prev.	Total
Puntos analizados con graves deficiencias	3	1	1	7	12
Puntos analizados con deficiencias importantes	2	1	2	11	16
Puntos analizados susceptibles de mejora	13	20	6	20	59
Puntos analizados con resultado excelente	30	70	12	32	144
	48	92	21	70	231



**Figura 6. 23 Valores totales de Auditoría actual**

Como se puede observar la mejora es significativa (alrededor del 52%) ya que se ha reducido las deficiencias graves e importantes, y en su lugar se obtuvo puntos analizados con buenos resultados (Morado), y susceptibles de mejora (verde) los cuales con el tiempo tienden a descender.

## CAPÍTULO VII

### ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

#### 7.1 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS PARA MANTENIMIENTO

Una vez concluido el plan de mantenimiento integral para las plantas de producción es necesario contar con los recursos adecuados para ejecutar las tareas y el correspondiente seguimiento propuesto en dicho plan.

Este capítulo tiene como objetivo el análisis de las soluciones propuestas, con el fin de obtener una visión final del mejoramiento y racionalización de los recursos, lo cual nos permitirá minimizar gastos e incrementar la producción en el Grupo Industrial Ortega.

El análisis económico de las soluciones planteadas se la desarrollará a través del análisis Costo-Beneficio, y TIR (Tasa Interna de Retorno).

Los costos relacionados con el mantenimiento al 2015 tienen cuatro componentes principales los cuales se detallan a continuación:

##### 7.1.1 COSTO DE LOS MATERIALES E INSUMOS

Se fundamentan directamente con los precios de los materiales a utilizarse en el mantenimiento. Para la realización de dicha tabla nos basamos en la tabla 5.1 de materiales necesarios para el mantenimiento.

**Tabla 7. 1 Costo de materiales e insumos para mantenimiento**

DESCRIPCIÓN/REPUESTO	CANTIDAD	PRECIO PROYECTADO (\$)	TOTAL APROXIMADO (\$)
Malla Zaranda	2	450	900
Tanque aceite hidráulico ISO 68	1	800	800

Continúa →

<b>Grasa para moto reductores 4700</b>	1	487	487
<b>Caneca Aceite ISO 68</b>	1	473,68	473,68
<b>Resistencias eléctricas 5/8x65cm 1900 W</b>	4	104	416
<b>Resistencias eléctricas 63cm, diámetro 5/8</b>	4	84	336
<b>Rotula doble bola 1206</b>	12	26.20	314,4
<b>Galón de silicón extreme Dutty</b>	1	300	300
<b>Banda AP-48 MITSUBOSHI</b>	43	6,29	270,47
<b>Motor 7.5 Hp</b>	1	160	160
<b>Retenedores Diámetro Externo 23mm</b>	20	7,6	152
<b>Rotula 1206</b>	6	25	150
<b>Grasa Pyroshield 5182</b>	3	48	144
<b>Manguera 5/16 200 psi</b>	50	2.81	140,5
<b>Chumacera BOK -P206</b>	8	15,45	123,6
<b>Banda B-91 MITSUBOSHI</b>	8	14.50	116
<b>Rodamiento 6206 2RS NTN</b>	12	9.10	109,2
<b>Resistencias Planas 18 cm</b>	4	26	104
<b>Banda B-43 MITSUBOSHI</b>	12	7.30	87,96
<b>Banda B-42 MITSUBOSHI</b>	12	7.30	87,6
<b>Cadena simple KATANA</b>	30	2.50	75
<b>Electrodo 308 AGA Inox</b>	3	25	75
<b>Banda 1155x200</b>	3	25	75
<b>Cable sólido #10</b>	100	0,75	75
<b>Rodamiento 6305 2RS</b>	6	12	72
<b>Banda A-65 MITSUBOSHI</b>	10	6,82	68,2
<b>Banda A-63 MITSUBOSHI</b>	12	5.50	66
<b>Rodamiento 6004 NTN</b>	12	5.30	63,6

Continúa →

<b>Banda A -61 MITSUBOSHI</b>	12	5	60
<b>Banda A – 63 MITSUBOSHI</b>	10	6	60
<b>Banda A – 57 MITSUBOSHI</b>	8	7,41	59,28
<b>Banda A-77 MITSUBOSHI</b>	6	9,35	56,1
<b>Banda A-39 MITSUBOSHI</b>	10	5,29	52,9
<b>Resistencia 28 cmx16 ancho tipo abrazadera</b>	2	26,4	52,8
<b>Rodamiento 6306 2RS NTN</b>	6	8,5	51
<b>Piñón Simple 50Bx17</b>	3	16	48
<b>Electrodo Plasma 80 A 1250/1650</b>	5	9.43	47,15
<b>Resistencia Plana 18 cm</b>	2	20	40
<b>Banda A-49 MITSUBOSHI</b>	6	6,06	36,36
<b>Banda A – 46 MITSUBOSHI</b>	6	5,8	34,8
<b>Banda B-42 MITSUBOSHI</b>	6	5,51	33,06
<b>Banda A-65 MITSUBOSHI</b>	4	7,8	31,2
<b>Banda A – 66 MITSUBOSHI</b>	4	7,3	29,2
<b>Banda A -40 MITSUBOSHI</b>	6	4,7	28,2
<b>Piñón Simple 50Bx12</b>	3	8.50	25,5
<b>Tanque de Oxigeno</b>	1	25	25
<b>Tanque CO2</b>	1	25	25
<b>Rodamiento 6204 2RS NTN</b>	5	5	25
<b>Electrodo AGA 6013</b>	5	4,5	22,5
<b>Rodamiento 6204 NTN</b>	4	5,43	21,72
<b>Banda tipo L 3L 250</b>	4	5,26	21,04
<b>SuperBonder</b>	6	3.50	21
<b>Banda A-63 MITSUBOSHI</b>	3	6,8	20,4
<b>Banda A-36 MITSUBOSHI</b>	4	4.90	19,6
<b>Banda A-46 MITSUBOSHI</b>	3	6,35	19,05
<b>Banda A-37 FIBRA MITSUBOSHI</b>	4	4	16

Continúa →

Breaker M/Germin K32 2P 50	1	15.50	15,5
Barilla Autógena Bronce 1/8"	10	1.25	12,5
Banda A – 50 MITSUBOSHI	2	6	12
Banda A – 47 MITSUBOSHI	2	6	12
Banda B-33 MITSUBOSHI	12	0.90	10,8
Medio eslabón	6	1.80	10,8
Perno de Acero GB UNC3/8"x2"	25	0,4	10
Candado C-40	6	1.50	9
Acople Rápido	1	7.85	7,85
Acople rápido 1/4" y 3/8"	1	7,75	7,75
Rodamiento 6204	1	6	6
Brocha 2"	2	2,55	5,1
Manguera Oilpress	4	0,98	3,92
Pernos Acero UNC 5/16	15	0.19	2,85
Fusibles 5Amp	30	0,09	2,7
Cinta Type	2	0.90	1,8
<b>TOTAL</b>	640	\$ 3.314,82	<b>\$ 7.354,64</b>
	ITEMS	DOLARES	<b>DOLARES</b>

El costo planificado anual destinado al mantenimiento será 7354.64 USD

### 7.1.2 COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO

Actualmente el Grupo Industrial Ortega cuenta con dos mecánicos destinados a ejecutar las acciones de mantenimiento y un Jefe de mantenimiento encargado de planificar y organizar las acciones de mantenimiento.

A continuación se detalla el costo anual que generan los mecánicos y jefe de mantenimiento del Grupo Industrial Ortega.

Tabla 7. 2 Remuneración Mensual Unificada del personal de mantenimiento

DESCRIPCIÓN DEL CARGO	SALARIO MENSUAL	13er SUELDO	14to SUELDO	APORTE PATRONAL	IECE	SETEC	FONDOS DE RESERVA 8.33%	COSTO TOTAL UNITARIO
				11.15 %				
Santiago Zárate – Jefe de Mantenimiento	\$ 650	\$ 54,16	\$ 29,5	\$ 72,47	\$ 3,25	\$ 3,25	\$ 54.145	\$ 866.77
Mario Tipán – Mecánico	\$ 480	\$ 40	\$ 29,5	\$ 53,52	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 39.98	\$ 647.8
Hugo Guayanay - Mecánico	\$ 480	\$ 40	\$ 29,5	\$ 53,52	\$ 2,4	\$ 2,4	\$ 39.98	\$ 647,8
Subtotal mensual	\$ 1610	\$ 134,16	\$ 88.5	\$ 179,51	\$ 8,05	\$ 8,05	\$ 134.1	\$ 2162.37
Total mensual	\$ 2162,37							
Total Anual	\$ 25948,4							

Las consideraciones para realizar el cálculo fueron las establecidas por el código Laboral ecuatoriano para empresa privada, en el cual se detallan los siguientes puntos de interés con sus respectivos conceptos:

**Remuneración Mensual Unificada:** se establece la remuneración mensual unificada, la misma que resulta de dividir para doce la suma de todos los ingresos anuales que los empleados deben recibir mensualmente.

**Décimo Tercer Sueldo:** tienen derecho a percibir hasta el veinte de Diciembre de cada año, una remuneración equivalente a la doceava parte de todas las remuneraciones que hubieren percibido durante el año calendario, es equivalente a una RMU.

**Décimo Cuarto Sueldo:** Sin perjuicio de todas las remuneraciones a las que actualmente tienen derecho, recibirán una bonificación adicional anual equivalente a una remuneración básica unificada vigente a la fecha de pago, que será cancelada Hasta el 15 de Abril de cada año en las regiones de la costa e insular; y, hasta el 15 de Agosto en las regiones de la Sierra y Amazonía, de conformidad con el Artículo 113 del Código de Trabajo, actualmente la remuneración básica unificada se fija en USD 354,00.

**Fondos de Reserva:**El porcentaje de aportación de Fondos de reserva de los empleados está estipulado como el 8,33% del salario mensual, dicho porcentaje se lo puede recibir o acumular a partir del Décimo tercer mes de trabajo dentro de la Empresa.

**Aporte Patronal:** es lo que lo que el empleador paga al estado por tener un empleado/a y no es un valor recuperable. Para el caso del cálculo del personal de mantenimiento fue el siguiente:

$$AP = \frac{APORTE PATRONAL}{100} * RMU$$

$$AP = \frac{11.15}{100} * RMU$$

**Ecuación 7. 1 Cálculo del Aporte Patronal del personal de mantenimiento**

Además de los beneficios señalados el servidor por ley tendrá derecho a percibir:

**Vacaciones y Permisos:** Toda empleado tendrá derecho a disfrutar de quince días de vacaciones anuales pagadas después de once meses de servicio continuo. Este derecho no podrá ser compensado en dinero, salvo en el caso de cesación de funciones en que se liquidarán las vacaciones no



gozadas de acuerdo al valor percibido o que debió percibir por su última vacación. Las vacaciones podrán ser acumuladas hasta por sesenta días.

**Pago por horas extraordinarias o suplementarias:** Cuando las necesidades empresariales lo requieran, el jefe a cargo podrá disponer y autorizar al personal de la empresa a laborar hasta un máximo de sesenta horas extraordinarias y sesenta suplementarias al mes.

Se considerarán horas extraordinarias a aquellas en que el empleado labore justificadamente fuera de su jornada legal de trabajo, a partir de las 24h00 hasta las 06h00 durante los días hábiles; y, durante los días feriados y de descanso obligatorio; hasta por un total máximo de sesenta horas al mes.

Para el cálculo de dichas horas se tomará como base la remuneración que perciba el empleado que corresponda a la hora de trabajo diurno.

El trabajo que se desarrollare en sábados, domingos o días de descanso obligatorio, será pagado con el 100% de recargo y el trabajo en estos días forman parte de la jornada ordinaria de trabajo de cinco días semanales será pagado con un recargo del 25%.

$$\text{Hora - Hombre Mtto} = \frac{\text{Masa Salarial Anual}}{\text{Número de horas hábiles al año}}$$

**Ecuación 7. 2 Estimación del Valor Hora-Hombre Mensual destinada a la ejecución de acciones Mantenimiento.**

$$\text{Hora - Hombre Mtto} = \frac{866,77 \times 12}{50 \times 5 \times 8} \text{usd/h}$$

$$\text{Hora - Hombre Mtto} = 5,20 \text{usd/h}$$

$$\text{Valor Anual Mtto} = 12 \text{ meses} \times \text{Masa Salarial mensual}$$

$$\text{Valor Anual Mtto} = 12 \times 866,77 \text{ usd/año}$$

$$\text{Valor Anual Mtto} = 10401,24 \text{ usd/año} \quad (\text{Jefe de Mantenimiento}).$$

$$\text{Hora - Hombre Mtto} = \frac{647,80 \times 12}{50 \times 5 \times 8} \text{ usd/h}$$

$$\text{Hora - Hombre Mtto} = 3,88 \text{ usd/h}$$

$$\text{Valor Anual Mtto} = 12 \text{ meses} \times \text{Masa Salarial mensual}$$

$$\text{Valor Anual Mtto} = 12 \times 647,80 \text{ usd/año}$$

$$\text{Valor Anual Mtto} = 7773,60 \text{ usd/año} \quad (\text{Mecánico}).$$

Ecuación 7. 3 Costos de la fuerza de trabajo anual destinados al mantenimiento

### 7.1.3 COSTOS DE AMORTIZACIÓN DE LOS MEDIOS A UTILIZAR

Para el mantenimiento también se requiere de equipos que con el uso sistemático se van desgastando y perdiendo su valor por lo que tienen que ser amortizados, o sea, trasladar al costo de accionar la pérdida de su valor.

Hay dos formas de valorar la amortización de un equipo:

- a) Contra el tiempo calendario, o sea, va depreciándose con el tiempo independientemente de su utilización.
- b) Según el trabajo realizado (horas trabajadas, artículos producidos, operaciones ejecutadas, toneladas izadas).

Para el caso de este proyecto aplicado al Grupo Industrial Ortega, se valora la amortización de los equipos de mantenimiento según el ítem "a".

Tabla 7. 3 Amortizaciones de los medios a utilizar

MÁQUINA/EQUIPO	VALOR	VALOR RESIDUAL 10%	VALOR DEPRECIABLE	AÑOS DE DEPRECIACIÓN (años)	CUOTA ANUAL DE DEPRECIACIÓN
Taladro	\$ 90	\$ 9	\$ 81	2	\$ 41
Amoladora	\$ 110	\$ 11	\$ 99	5	\$ 20
Multímetro	\$ 60	\$ 6	\$ 54	3	\$ 18
Prensa 2 TN	\$ 700	\$ 70	\$ 630	10	\$ 63
Esmeril de banco	\$ 120	\$ 12	\$ 108	5	\$ 22
Soldadora proceso SMAW	\$ 450	\$ 45	\$ 405	10	\$ 41
<b>Total</b>					<b>\$ 203</b>

La evaluación de bienes inmuebles (maquinaria) se determinó mediante la aplicación de la Norma TTN 11.3, la misma que calcula las depreciaciones en general, desde la óptica contable, por lo que asigna una vida probable, descontando el valor residual y de esta manera se obtiene el valor a depreciarse, que al dividirse para la edad probable, su resultado es la tasa de depreciación.

Para las máquinas del Grupo Industrial este método resulta técnicamente aceptable, por lo que considera el estado del bien. A continuación se listan los parámetros que intervienen en el análisis y su respectivo significado.

- Valor de reemplazo equivalente.
- Valor residual al final de su vida útil.
- Vida útil.
- Estado del bien al momento de la inspección.

Para la valoración se adoptará la siguiente terminología:

**VALOR DE REPLAZO EQUIVALENTE:** Es el valor de compra del bien equivalente a la fecha del relevamiento. Se considerará equivalente, al bien que entregue similares prestaciones.

**VALOR RESIDUAL:** Es el monto neto que de ellos se obtendría vendiéndolos en el mercado vigente a la fecha de valuación cuando ha finalizado su vida útil, operativa o tecnológica. Se lo denomina también valor de rezago.

**PERIODO DE VIDA ÚTIL:** Es el tiempo en años que el bien puede ser utilizado normalmente, con mantenimiento adecuado, en buenas condiciones operativas y tecnológicas. Se deben considerar especialmente los casos en que la obsolescencia tecnológica es determinante de ese periodo.

**ESTADO DEL BIEN:** Es un parámetro por el cual se cuantifica el estado de conservación del bien al momento de la inspección.

De lo enunciado anteriormente se aplica la siguiente ecuación:

$$V_a = [V_{re} - (V_{re} - V_r) \cdot K_1] \cdot K_2$$

**Ecuación 7. 4 Actual de la maquinaria a la fecha de Tasación**

Siendo cada elemento:

$V_a$  = Valor actual

$V_{re}$  = Valor de replazo equivalente

$V_r$  = Valor residual

$K_1$  = Coeficiente que relaciona la antigüedad con la vida útil

$K_2$  = Coeficiente que relaciona el estado del bien con la tabla de estados.

$$K_1 = \frac{V_u - V_{rem}}{V_u}$$

**Ecuación 7. 5 Coeficiente de relación Antigüedad vs Vida útil**

Dónde:

Vrem = Vida remanente

Vu = Vida útil en años

En los casos en que los bienes tengan superada su vida útil, o se determina que se puede superar la vida útil, se valorizará con el concepto de expectativa de vida del bien, modificando el coeficiente K1:

$$K1 = \frac{Ant}{(Ant + Vexp)}$$

**Ecuación 7. 6 Coeficiente modificado de relación Antigüedad vs Vida útil**

Dónde:

Ant = Antigüedad del bien

Vexp = Vida esperada o expectativa de vida en años

Los valores del Coeficiente que relaciona el estado del bien con la tabla de estados, se fundamenta en la ponderación que recibe la máquina posterior a evaluación técnica

**Tabla 7. 4 Coeficiente de relación Estado del bien vs Tabla de estados**

PONDERACIÓN	ESTADO DE MÁQUINA	COEF.K2
10	Nuevo	1
9	Excelente	0.9
8	Muy bueno	0.8
7	Bueno	0.7
6	Normal	0.6
5	Regular	0.5
4	Deficiente	0.4
3	Recuperable	0.3
2	Malo	0.2
1	Línea muerta	0.1

De lo anterior expuesto se presentan los siguientes resultados:

Tabla 7. 5 Resumen de valores actuales y cálculos para tasación de cada máquina del Grupo Industrial “Ortega”

CODIGO	DESCRIPCIÓN	PUESTA EN OPERACIÓN	EDAD (Años)	ESTADO DE LA MÁQUINA	Vre (USD)	Vr (USD)	Vu (Año)	Vrem (Año)	Vexp(Año)	K1	K2	Va (USD)
MA - N1 - ZR - 1 - 2014	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	11/09/1999	15	6	\$ 1.800,00	\$ 1.200,00	18	3	12	0,555 5555 6	0,6	\$ 1.600,00
MA - N1 - ZR - 2 - 2014	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	11/09/1999	15	6,2	\$ 1.800,00	\$ 1.180,00	18	3	12	0,555 5555 6	0,6 2	\$ 1.586,44
MA - N1 - ZR - 3 - 2014	Zaranda tamizadora de residuos CHIN FU	11/09/1999	15	5,8	\$ 1.800,00	\$ 1.220,00	18	3	12	0,555 5555 6	0,5 8	\$ 1.613,11
MA - N1- TR - 1 - 2014	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	6,4	\$ 2.500,00	\$ 1.611,11	18	3	15	0,5	0,6 4	\$ 2.215,56
MA - N1- TR - 2 - 2014	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	6	\$ 2.500,00	\$ 1.666,67	18	3	15	0,5	0,6	\$ 2.250,00
MA - N1- TR - 3 - 2014	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	6,6	\$ 2.500,00	\$ 1.583,33	18	3	15	0,5	0,6 6	\$ 2.197,50
MA - N1- TR - 4 - 2014	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	6,6	\$ 2.500,00	\$ 1.583,33	18	3	15	0,5	0,6 6	\$ 2.197,50

Continúa →

<b>MA - N1- TR - 5 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	6	\$ 2.500,00	\$ 1.666,67	18	3	15	0,5	0,6	\$ 2.250,00
<b>MA - N1- TR - 6 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	6,4	\$ 2.500,00	\$ 1.611,11	18	3	15	0,5	0,64	\$ 2.215,56
<b>MA - N1- TR - 7 - 2014</b>	Troqueladora de láminas de Pino CHIN YUNG	11/09/1999	15	5,8	\$ 2.500,00	\$ 1.694,44	18	3	15	0,5	0,58	\$ 2.266,39
<b>MA - N1 - TO - 1 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15	5,2	\$ 3.500,00	\$ 2.488,89	18	3	12	0,5555556	0,52	\$ 3.207,90
<b>MA - N1 - TO - 2 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15	5,8	\$ 3.500,00	\$ 2.372,22	18	3	12	0,5555556	0,58	\$ 3.136,60
<b>MA - N1 - TO - 3 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15	5,6	\$ 3.500,00	\$ 2.411,11	18	3	12	0,5555556	0,56	\$ 3.161,23
<b>MA - N1 - TO - 4 - 2014</b>	Torno de laminado de Pino CHIN FU	11/09/1999	15	5,8	\$ 3.500,00	\$ 2.372,22	18	3	12	0,5555556	0,58	\$ 3.136,60
<b>MA - N1 - SP - 1 - 2014</b>	Sierras de preparación de cuarterones F/N	11/09/1999	15	7	\$ 2.000,00	\$ 1.222,22	18	3	12	0,5555556	0,7	\$ 1.697,53
<b>MA - N1 - SP - 2 - 2014</b>	Sierra de preparación de cuarterones F/N	11/09/1999	15	5	\$ 2.000,00	\$ 1.444,44	18	3	12	0,5555556	0,5	\$ 1.845,68
<b>MA - N1 - MS - 1 - 2014</b>	Multisierra para tablilla REINGMA	05/02/2007	7	7,4	\$ 3.200,00	\$ 1.226,67	12	5	12	0,36842105	0,74	\$ 2.662,01

Continúa →

<b>MA - N1 - MS - 2 - 2014</b>	Multisierra para tablilla COSMEC	11/09/1999	15	6	\$ 3.200,00	\$ 1.920,00	15	0	12	0,555 5555 6	0,6	\$ 2.773,33
<b>MA - N1 - SC - 1 - 2014</b>	Sierra circular de corte F/N	11/09/1999	15	6,6	\$ 1.200,00	\$ 672,00	15	0	12	0,555 5555 6	0,6 6	\$ 1.006,40
<b>MA - N1 - SC - 2 - 2014</b>	Sierra circular de corte F/N	11/09/1999	15	6,6	\$ 1.200,00	\$ 672,00	15	0	12	0,555 5555 6	0,6 6	\$ 1.006,40
<b>MA - N1 - SC - 3 - 2014</b>	Sierra circular de corte F/N	11/09/1999	15	6,6	\$ 1.200,00	\$ 672,00	15	0	12	0,555 5555 6	0,6 6	\$ 1.006,40
<b>MA - N1 - FL - 1 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15	6,2	\$ 1.700,00	\$ 997,33	15	0	13	0,535 7142 9	0,6 2	\$ 1.466,61
<b>MA - N1 - FL - 2 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15	6,6	\$ 1.700,00	\$ 952,00	15	0	13	0,535 7142 9	0,6 6	\$ 1.435,53
<b>MA - N1 - FL - 3 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15	6	\$ 1.700,00	\$ 1.020,00	15	0	13	0,535 7142 9	0,6	\$ 1.481,43
<b>MA - N1 - FL - 4 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15	6,6	\$ 1.700,00	\$ 952,00	15	0	13	0,535 7142 9	0,6 6	\$ 1.435,53
<b>MA - N1 - FL - 5 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15	7	\$ 1.700,00	\$ 906,67	15	0	13	0,535 7142 9	0,7	\$ 1.402,50
<b>MA - N1 - FL - 6 - 2014</b>	Flejadora para palo redondo CHIN FU	11/09/1999	15	5,8	\$ 1.700,00	\$ 1.042,67	15	0	13	0,535 7142 9	0,5 8	\$ 1.495,76

Continúa →



<b>MA - N1 - FL - 7 - 2014</b>	Flejadora para palo cuadrado CHIN FU	11/09/1999	15	6,6	\$ 1.700,00	\$ 952,00	15	0	13	0,535 7142 9	0,6 6	\$ 1.435,53
<b>MA - N1 - FL - 8 - 2014</b>	Flejadora para palo cuadrado CHIN FU	11/09/1999	15	6,8	\$ 1.700,00	\$ 929,33	15	0	13	0,535 7142 9	0,6 8	\$ 1.419,26
<b>MA - N1 - SP - 1 - 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7	6,2	\$ 1.500,00	\$ 570,00	10	3	8	0,466 6666 7	0,6 2	\$ 1.230,92
<b>MA - N1 - SS - 2 - 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7	7	\$ 1.500,00	\$ 450,00	10	3	8	0,466 6666 7	0,7	\$ 1.157,00
<b>MA - N1 - SS - 3 - 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7	7,6	\$ 1.500,00	\$ 360,00	10	3	8	0,466 6666 7	0,7 6	\$ 1.095,68
<b>MA - N1 - SS - 4 - 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7	6,4	\$ 1.500,00	\$ 540,00	10	3	8	0,466 6666 7	0,6 4	\$ 1.213,28
<b>MA - N1 - SS - 5 - 2014</b>	Sacapuntas para palo de 25 cm CHIN FU	05/02/2007	7	6,6	\$ 1.500,00	\$ 510,00	10	3	8	0,466 6666 7	0,6 6	\$ 1.195,08
<b>MA - N1 - SD - 1 - 2014</b>	Deshidratadora de paletas CHIN CHANG	01 / 20/2000	14	6,4	\$ 1.500,00	\$ 860,00	15	1	14	0,5	0,6 4	\$ 1.295,20
<b>MA - N1 - SD - 2 - 2014</b>	Deshidratadora de paletas CHIN CHANG	01/20/2000	14	7,6	\$ 1.500,00	\$ 740,00	15	1	14	0,5	0,7 6	\$ 1.211,20
<b>MA - N1 - PL - 1 - 2014</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	01 / 20/2000	14	6,2	\$ 2.200,00	\$ 1.290,67	15	1	14	0,5	0,6 2	\$ 1.918,11

Continúa →

<b>MA - N1 - PL - 2 - 2014</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	01/20/2000	14	6,4	\$ 2.200,00	\$ 1.261,33	15	1	14	0,5	0,6 4	\$ 1.899,63
<b>MA - N1 - PL - 3 - 2014</b>	Pulidores de flejes y paletas F/N	01/20/2000	14	6,6	\$ 2.200,00	\$ 1.232,00	15	1	14	0,5	0,6 6	\$ 1.880,56
<b>MA - N1 - ST-1 - 2014</b>	Sierra de corte de tablillas	07/10/2008	6	6,6	\$ 1.500,00	\$ 510,00	10	4	12	0,333	0,6 6	\$ 1.282,20
<b>MA - N1 - ST-2 - 2014</b>	Sierra de corte de tablillas	07/10/2008	6	6,4	\$ 1.200,00	\$ 432,00	10	4	12	0,333 3333 3	0,6 4	\$ 1.036,16
<b>MA - N2 - EX - 1 - 2014</b>	Extrusora para polipropileno	04/08/2010	4	6,2	\$ 45.000,0 0	\$ 26.400,0 0	15	11	10	0,285 7142 9	0,6 2	\$ 41.705,1 4
<b>MA - N2 - EX - 2 - 2014</b>	Extrusora para polipropileno CHIN FU	05/06/1995	24	6,4	\$ 48.000,0 0	\$ 27.520,0 0	15	-9	10	0,705 8823 5	0,6 4	\$ 38.747,8 6
<b>MA - N2 - EX - 3 - 2014</b>	extrusora para polipropileno JIARUI	04/08/2010	4	6,5	\$ 42.000,0 0	\$ 23.800,0 0	15	11	10	0,285 7142 9	0,6 5	\$ 38.620,0 0
<b>MA - N2 - IM - 1 - 2014</b>	Impresora para baja lenguas CHIN FU	07/10/2008	6	6	\$ 1.100,00	\$ 440,00	10	4	10	0,375	0,6	\$ 951,50
<b>MA - N2 - IM - 2 - 2014</b>	Impresora para baja lenguas CHIN FU	07/10/2008	6	6,2	\$ 1.100,00	\$ 418,00	10	4	10	0,375	0,6 2	\$ 941,44

Continúa →

<b>MA - N3 - DV - 1 - 2014</b>	Máquina dobladora y empacadora de gaza	04/04/2012	2	6,8	\$ 3.800,00	\$ 1.216,00	10	8	11	0,153 8461 5	0,6 8	\$ 3.529,67
<b>MA - N3 - CW - 1 - 2014</b>	Cortadora de Wata CHIN FU	02/09/2013	1	7	\$ 4.200,00	\$ 1.260,00	10	9	11	0,083 3333 3	0,7	\$ 4.028,50
<b>MA - N3 - SF - 1 - 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1	6,6	\$ 2.600,00	\$ 884,00	10	9	10	0,090 9090 9	0,6 6	\$ 2.497,04
<b>MA - N3 - SF - 2 - 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1	6,8	\$ 2.600,00	\$ 832,00	10	9	10	0,090 9090 9	0,6 8	\$ 2.490,71
<b>MA - N3 - SF - 3 - 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1	6,6	\$ 2.600,00	\$ 884,00	10	9	10	0,090 9090 9	0,6 6	\$ 2.497,04
<b>MA - N3 - SF - 4 - 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1	6,6	\$ 2.600,00	\$ 884,00	10	9	10	0,090 9090 9	0,6 6	\$ 2.497,04
<b>MA - N3 - SF - 5 - 2014</b>	Máquina selladora de fundas para suero CHIN FU	02/09/2013	1	6,5	\$ 2.600,00	\$ 910,00	10	9	10	0,090 9090 9	0,6 5	\$ 2.500,14
<b>MA - N3 - RB - 1 - 2014</b>	Rebobinadora y cortadora de rollos de gaza	07/10/2008	6	6,3	\$ 3.800,00	\$ 2.204,00	15	9	12	0,333 3333 3	0,6 3	\$ 3.464,84

Continúa →

<b>MA - N3 - RB - 2 - 2014</b>	Rebobinadora y empacadora de rollos de gaza	02/09/2013	1	6,2	\$ 3.800,00	\$ 2.229,33	15	14	12	0,076 9230 8	0,6 2	\$ 3.725,09
<b>MA - N3 - EX - 1 - 2014</b>	Extrusora para sorbetes dos colores SSHOUSEN	01/08/2014	0	9	\$ 55.000,00	\$ 22.000,00	15	15	11	0	0,9	\$ 55.000,00
<b>MA - N3 - ER - 1 - 2014</b>	Empacadora de sorbete rígido SSHOUSEN	01/08/2014	0	8,6	\$ 3.100,00	\$ 434,00	10	10	10	0	0,8 6	\$ 3.100,00
<b>MA - N3 - EF - 2 - 2014</b>	Empacadora de sorbete flexible SSHOUSEN	01/08/2014	0	8,6	\$ 3.100,00	\$ 434,00	10	10	10	0	0,8 6	\$ 3.100,00
<b>MA - N3 - DB - 1 - 2014</b>	Máquina dobladora de boquilla para sorbetes SSHOUSEN	01/08/2014	0	8,6	\$ 2.700,00	\$ 1.152,00	15	15	13	0	0,8 6	\$ 2.700,00
<b>PO - N4 - IN - 1 - 2014</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3	9	\$ 85.000,00	\$ 34.000,00	15	12	15	0,166 6666 7	0,9	\$ 77.350,00
<b>PO - N4 - IN - 2 - 2014</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3	9	\$ 87.000,00	\$ 34.800,00	15	12	15	0,166 6666 7	0,9	\$ 79.170,00
<b>PO - N4 - IN - 3 - 2014</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3	9	\$ 90.000,00	\$ 36.000,00	15	12	15	0,166 6666 7	0,9	\$ 81.900,00

Continúa →

<b>PO - N4 - IN - 4 - 2014</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta	15/02/2011	3	9	\$ 115.000,00	\$ 46.000,00	15	12	15	0,166 6666 7	0,9	\$ 104.650,00
<b>PO - N4 - IN - 5 - 2014</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3	9	\$ 120.000,00	\$ 48.000,00	15	12	15	0,166 6666 7	0,9	\$ 109.200,00
<b>PO - N4 - IN - 6 - 2014</b>	Maquina inyectora de polipropileno de alta HAITIAN	15/02/2011	3	9	\$ 95.000,00	\$ 38.000,00	15	12	15	0,166 6666 7	0,9	\$ 86.450,00
<b>PO - N4 - SO - 1 - 2014</b>	Maquina de inyectado y soplado de polipropileno	02/06/2009	5	8,4	\$ 73.000,00	\$ 32.120,00	15	10	15	0,25	0,8 4	\$ 64.415,20
<b>PO - N4 - TJ - 1 - 2014</b>	Maquina tejedora de venda elástica	15/02/2011	3	8	\$ 37.000,00	\$ 17.266,67	15	12	14	0,176 4705 9	0,8	\$ 34.214,12
<b>PO - N4 - TJ - 2 - 2014</b>	Maquina tejedora de venda elástica	15/02/2011	3	8,1	\$ 37.000,00	\$ 17.020,00	15	12	14	0,176 4705 9	0,8 1	\$ 34.144,04
<b>PO - N4 - TJ - 3 - 2014</b>	Maquina tejedora de venda elástica	15/02/2011	3	8,2	\$ 37.000,00	\$ 16.773,33	15	12	14	0,176 4705 9	0,8 2	\$ 34.073,08
<b>PO - N4 - TJ - 4 - 2014</b>	Maquina tejedora de venda elástica	15/02/2011	3	8,3	\$ 37.000,00	\$ 16.526,67	15	12	14	0,176 4705 9	0,8 3	\$ 34.001,26

Continúa →

<b>PO - N4 - TJ - 5 - 2014</b>	Maquina tejedora de venda elástica	15/02/2011	3	8	\$ 37.000,00	\$ 17.266,67	15	12	14	0,17647059	0,8	\$ 34.214,12
<b>PO - N4 - TJ - 6 - 2014</b>	Maquina tejedora de venda elástica	15/02/2011	3	8,2	\$ 37.000,00	\$ 16.773,33	15	12	14	0,17647059	0,82	\$ 34.073,08
<b>PO - N4 - DA - 1 - 2014</b>	Maquina dobladora de alambre de acero	06/05/2013	1	8,4	\$ 37.000,00	\$ 5.920,00	10	9	10	0,09090909	0,84	\$ 34.626,62
<b>PO - N4 - PZ - 2 - 2014</b>	Maquina ensambladora de pinzas para ropa	06/05/2013	1	8,6	\$ 37.000,00	\$ 5.180,00	10	9	10	0,09090909	0,86	\$ 34512,25455

### 7.1.4 SERVICIOS COMPRADOS Y OTROS GASTOS

Obedecen a los servicios de mantenimiento externalizados con los que cuenta el Grupo Industrial Ortega por falta de personal capacitado para dichas acciones y por motivos de respaldo y garantía técnica para dichas acciones.

Los valores de costos de la siguiente tabla se han tomado del Departamento de contabilidad del Grupo Industrial Ortega para el año 2014

Tabla 7. 6 Servicios comprados y otros gastos

ORDEN	SERVICIO	FRECUENCIA	COSTO	VALOR ANUAL
1	SERVICIO ELÉCTRICO	MENSUAL	\$ 1.200	\$ 14.400
2	MATRICERÍA	MENSUAL	\$ 950	\$ 11.400
3	GESTIÓN AMBIENTAL	SEMESTRAL	\$ 800	\$ 1.600
4	SISTEMAS AUXILIARES	TRIMESTRAL	\$ 3.500	\$ 10.500
<b>Total</b>				<b>\$ 37.900</b>

## 7.2 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

### 7.2.1 DETERMINACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

La inversión fija relacionada al presente proyecto fueron los rubros destinados a los estudios de los proyectos y gastos de organización, este monto se ha considerado teniendo en cuenta los gastos de los asesores y técnicos que han colaborado de manera directa con la ejecución del proyecto.

El siguiente cuadro presenta una visión global de los gastos que han tenido relación con la administración de la ingeniería, tanto como costos directos e indirectos, así como también la determinación de imprevistos.

## 7.2.2 COSTOS INDIRECTOS

### 7.2.2.1 PERSONAL

Tabla 7. 7 Costos Indirectos Personales.

Cant	Posición	Nombre	Horas – H (horas/semana) Tuto- rías	Valor H- H (USD)	Valor Total (USD)
1	Director	Ing. Juan Díaz	30	\$ 25	\$ 750
1	Codirector	Ing. Melton Tapia	20	\$ 25	\$ 500
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 1250</b>

### 7.2.2.2 MISCELÁNEOS

Tabla 7. 8 Costos misceláneos

Descripción	USD / Semana	Semanas	Valor total
<b>Gastos administrati- vos</b>	\$ 10	40	\$ 400
<b>Transporte</b>	\$ 3	40	\$ 120
<b>Internet</b>	\$ 6	40	\$ 240
<b>Servicios básicos</b>	\$10	40	\$ 400
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1160</b>

## 7.2.3 COSTOS DIRECTOS

Tabla 7. 9 Costos Directos referentes a Remuneraciones a Estudiantes.

Descripción	Nombre	Horas – H (horas)	Valor H- H (USD)	Valor Total (USD)
<b>Estudiante</b>	Miguel Terán	400	\$ 5,2	\$ 2080

Continúa →



<b>Estudiante</b>	Santiago Zarate	400	\$ 5,2	\$ 2080
<b>TOTAL</b>				<b>\$4160</b>

### 7.2.3.1 INSUMOS Y MATERIALES

Tabla 7. 10 Costos Directos referentes a Insumos y Materiales

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
2	Libros especializados	\$ 50	\$ 100
3	Resma papel A4	\$ 5.50	\$ 16.50
4	Cartuchos impresora	\$ 30	\$ 120
1	Computadora de escritorio	\$ 200	\$ 200
1000	Fotocopias	\$ 0.02	\$ 20
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 456.50</b>

### 7.2.4. COSTOS TOTALES

Las siguientes son las cifras que ha presentado el proyecto después de añadir al valor total todos los costos directos e indirectos, sumados a estos los imprevistos que constituyen un 10% del valor de la implementación.

Tabla 7. 11 Costos totales

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (USD)</b>
<b>Total costos de implementación</b>	\$ 7026,6
<b>Imprevistos (10%)</b>	\$ 702,66
<b>Total proyecto: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS DEL GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA EN SUS PLANTAS DE PRODUCCIÓN: MADERAS ANDINAS Cia.Ltda E INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA”</b>	<b>\$ 7729,20</b>

## 7.2.5 FINANCIAMIENTO

Tabla 8. 1 Financiamiento referente a la Implementación del proyecto

RUBROS:	RECURSOS PROPIOS		RECURSOS ESPE		RECURSOS EM-PRESA		TOTAL	
	USD	%	USD	%	USD	%	USD	%
DIRECCIÓN Y COODIRECCIÓN			\$ 1250	100			\$ 1250	100
REMUNERACIÓN ESTUDIANTES	\$ 4160	100					\$4160	100
MATERIALES E INSUMOS	\$ 456,6	100			\$ 7354.64	100	\$7811.2	100
<b>TOTAL GENERAL:</b>	<b>\$ 4616.60</b>	<b>100</b>	<b>\$ 1250</b>	<b>100</b>	<b>\$ 7354.64</b>	<b>100</b>	<b>\$13222</b>	<b>100</b>

## 7.2.2 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo corresponde al monto de disponibilidad que debe tener la empresa, para atender sus necesidades ordinarias de operación. Un método de cálculo aceptado es el que desglosa las necesidades de capital de trabajo en los siguientes conceptos: Materia prima en existencia y en tránsito, otros materiales en existencia, Materiales en proceso, Caja y bancos, Productos terminados, Productos vendidos, y por cobrar.

El capital de trabajo necesario que requiere el proyecto se refiere a los materiales que se necesitan para elaborar el mantenimiento y el pago de gastos corrientes sistemáticos como pagos de sueldos y planillas de consumo de los servicios básicos.

Tabla 8. 2Capital de Trabajo.

Capital de trabajo	USD / AÑO
Insumos para el mantenimiento	\$7354.56
Mano de obra	\$ 5410
<b>Total</b>	<b>\$12764.56</b>

### 7.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

#### 7.3.1 COSTOS INMEDIATOS DEL PROYECTO

Tabla 7. 12 Costos inmediatos del proyecto

Cant.	Descripción	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
2	Mano de obra directa (dos Tesistas)	\$2080	\$ 4160
2	Libros especializados	\$50	\$100
3	Resma papel A4	\$5.50	\$16.50
5	Cartuchos impresora	\$10	\$ 50
1	Computadora de escritorio	\$200	\$200
500	Fotocopias	\$0.04	\$20
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4546.50</b>

#### 7.3.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS Y NO ASEGURADOS

Tabla 7. 13 Costos administrativos y no asegurados

COSTO ADMIN Y NO ASEGURADOS	USD / AÑO
Sueldo anual para Gerencia y administración. (Jefe de Mantenimiento)	\$ 10401.24
Sueldo anual (Mecánico)	\$ 7773.60
Gastos de oficina	\$ 456.60
<b>Total</b>	<b>\$18631.44</b>

### 7.3.3 INVERSIÓN TOTAL INICIAL

#### 7.3.3.1 FIJA

Tabla 7. 14 Inversión Fija

INVERSIÓN TOTAL INICIAL FIJA	USD / AÑO
Insumos para el mantenimiento (herramientas y repuestos)	\$7354.56
3% Imprevistos	\$220.63
<b>TOTAL</b>	<b>\$7575,27</b>

#### 7.3.3.2 DIFERIDA

Tabla 7. 15 Inversión diferida

INVERSIÓN TOTAL INICIAL DIFERIDA	USD / AÑO
Propiedad Intelectual del proyecto: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA MÁQUINAS Y EQUIPOS DEL GRUPO INDUSTRIAL ORTEGA EN SUS PLANTAS DE PRODUCCIÓN: MADERAS ANDINAS Cia.Ltda E INDUSTRIA DE PLÁSTICOS ORTEGA”	\$ 7729,29
Planeación e Integración.	\$200
Ingeniería del proyecto	\$2080
Administración del Proyecto	\$2028
<b>TOTAL</b>	<b>\$12089.29</b>

### 7.3.4 DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

Tabla 7. 16 Depreciaciones y amortizaciones

INVERSIÓN	Costo	Amortización Anual	Depreciación Anual	Periodo (años)
Proyecto	\$12089.29	\$2417.85		5
Insumos para el mantenimiento (herramientas y repuestos)	\$ 8012.64		\$1602.52	5
<b>TOTAL</b>	<b>\$20101.93</b>	<b>\$2417.85</b>	<b>\$1602.52</b>	

### 7.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA

A continuación se hace un análisis resumen de todos los flujos considerados para el proyecto.

Tabla 7. 17 Evaluación Económica

Años Rubro	2014	2015	2016	2017	2018
<b>INGRESOS</b>					
Ahorro	0	20000	24000	28000	32000
<b>EGRESOS</b>					
Producción	-4616,5	0	0	0	0
Mantenimiento	0	12764,56	12764,56	12764,56	12764,56
Administrativos y no asegurados	0	18631,44	18631,44	18631,44	18631,44
<b>UTILIDAD</b>	<b>-4616,5</b>	<b>-11396</b>	<b>-7396</b>	<b>-3396</b>	<b>604</b>
Activos fijos		7575,27			
Activos diferidos		12089,29			
Depreciación		1602,52	1602,52	1602,52	1602,52
Amortización		2417,85	2417,85	2417,85	2417,85
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-4616,5</b>	<b>4248,19</b>	<b>-3375,63</b>	<b>624,37</b>	<b>4624,37</b>
	<b>TIR</b>		<b>11%</b>		
	<b>VAN</b>		<b>1.504,80</b>		

## CAPÍTULO VIII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 8.1 CONCLUSIONES

1. Se han cumplido satisfactoriamente los objetivos propuestos al inicio de esta tesis con resultados que mejoran los procesos productivos del Grupo Industrial Ortega.
2. En el diagnóstico de la situación actual de las plantas de producción en lo que respecta al campo del mantenimiento, se determinó mediante la auditoría de gestión realizada anteriormente, con lo cual obtuvimos un 10% de máquinas que tenían documentación técnica que reposaban en el taller de mantenimiento, Al momento de la evaluación únicamente el 10% de la información se encontraba actualizada lo que indicaba que el mantenimiento no era registrado y tampoco se hacía ningún tipo de seguimiento en la ejecución.
3. Se ha codificado toda las máquinas y equipos de las dos plantas de producción con lo cual se provee al sistema de una plataforma de información que permite conocer e identificar con mayor facilidad los documentos técnicos, optimizar los recursos y llevar un control más expedito de las acciones de mantenimiento.
4. Se realizó capacitaciones al personal de las dos plantas de producción tanto Operarios como mecánicos para que puedan realizar de una mejor manera las acciones de mantenimiento de Primer escalón y de Segundo escalón.

5. El programa “DESARROLLO DEL SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE MÁQUINAS” se encuentra implementado y funcionando en las plantas de producción, De una manera funcional ya que los operarios y mecánicos estarán en contacto permanente. Lo cual garantiza un alto índice en el cumplimiento de las tareas asignadas y reducción de paros en producción.
6. El día 16 de Marzo se dictaron capacitaciones de sociabilización con el plan integral de mantenimiento al personal de operarios para que realicen las acciones de mantenimiento de Primer escalón. Solventando dudas y preguntas sobre el alcance de la Implementación del Plan de mantenimiento.
7. Los días 16 y 17 de Marzo del 2015 se dictaron las capacitaciones al personal de mecánicos y encargado de mantenimiento para el manejo del software para la gestión de mantenimiento integral de máquinas y equipos, donde se solventaron dudas y preguntas sobre el alcance y aplicación del software implementado.
8. La interfaz del software es amigable con el usuario para administrar el mantenimiento de las dos plantas de producción que conforman el Grupo Industrial Ortega.

## **8.2 RECOMENDACIONES**

1. El tiempo anual calculado, destinado netamente para el mantenimiento es de 1191 horas (excluido el tiempo que el mecánico realiza entregas de productos), este es un valor muy alto para ser cubierto por una sola persona, para el cumplimiento y obtención de resultados positivos en el mantenimiento resulta inminente la contratación de otra persona que eje-

cute las tareas programadas a las máquinas así como también la contratación de personal fijo con conocimientos de electromecánica.

2. Se recomienda aplicar sistemas y procesos de orden y limpieza en la planta de producción MADEORTEGA – MADERAS ANDINAS CIA. LTDA. Con lo que se asegura un mejor desempeño de los procesos de producción.
3. La contratación de una persona que tenga conocimientos en planificación, programación y ejecución de las acciones de mantenimiento apoyadas por software es necesaria para obtener un mejor desempeño en el Plan de Mantenimiento.
4. En caso de tener más de tres paros simultáneos en diferentes secciones por mantenimiento se sugiere realizar un paro general planificado de la planta para evitar fallos en el funcionamiento de las máquinas.
5. De acuerdo al crecimiento de las Plantas de producción del Grupo Industrial Ortega es importante la inclusión al Plan de Mantenimiento de los sistemas auxiliares tales como: Caldero Piro tubular, compresores de aire, Chillers para agua refrigerada, Cámaras de secado, evitando así los trabajos externalizados.



**BIBLIOGRAFÍA**

Baca. (2001). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill.

Cruz Rabelo, E. M. (2008). *Ingeniería de Mantenimiento Formación en mantenimiento para el ingeniero mecánico*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Librería.

Duffua S, R. A. (2000). *Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control*. Mexico: Limusa.

García Santiago, F. D. (2008). *COGENERACIÓN Diseño, Operación y Mantenimiento de Plantas*. Buenos Aires: Diaz Santos.

Laborales, M. d. (02 de Enero de 2014). *MRL*. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de SSO: <http://www.trabajo.gob.ec/>

Rio, M. d. (2010). *Manual para Maquinaria* . Mexico: Patria.

Rodriguez, S. (27 de Agosto de 2012). *Sabina´s Blog*. Recuperado el 20 de Agosto de 2014, de Gestión Proyectos: <https://sabinarodriguez.wordpress.com/page/18/>

# ANEXOS

VER ANEXOS DETALLADOS EN EL  
CD