

**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA  
LA INDUSTRIA DE COLCHONES WONDER S.A.**

**EDER ALEXSO CARREÑO QUINTERO  
NELSON MARTIN ANAYA ARCHILA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA  
2.008**

**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA INDUSTRIA DE  
COLCHONES WONDER S.A.**

**EDER ALEXSO CARREÑO QUINTERO  
NELSON MARTÍN ANAYA ARCHILA**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Ingeniero Mecánico**

**Director  
CARLOS RAMÓN GONZÁLEZ  
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA**

**2.008**

*A la memoria de mi padre Belisario,  
que con su esfuerzo y dedicación  
me enseñó lo valioso que es la vida  
y así sentirme orgulloso de ser su hijo.*

*A mi Madre Mary, que con su amor,  
comprensión y cariño, logro mostrarme  
la luz y el camino para lograr mis metas.*

*A Karen Johana S., por ser la persona,  
que me enseñó a amar y con la que quiero  
realizar mis sueños.*

*A mis hermanos, Fabio Humberto y Oscar Javier,  
mis compañeros de estudio, Edward Monroy  
Nelson Anaya, Carlos Ardila, Jhon Buitrago,  
Elmer Carrero, Adrian Galvis, Wilson  
Acevedo, Stephane Calderón, Edwarth  
Barbosa, Giovanny Torres y demás amigos,  
que me brindaron su apoyo incondicional  
en todo momento.*

***Eder Alexso Carreño Quintero***

*A Dios por darme la oportunidad de vivir, ser y aprender.*

*A mi madre Ernestina, por su apoyo incondicional, cariño y amor en todo momento de mi vida.*

*A mi padre Antonio, por forjar en mí una persona de bien con principios y valores.*

*A mi hermano Ángel, por todo su apoyo, por creer en mí y siempre ser mi voz de aliento y esperanza.*

*A mis amigos: Eder Carreño, Jhon Buitrago, Elmer Carrero, Carlos Ardila, Lina Beltrán, Betty Gullosa y demás amigos que me brindaron su apoyo incondicional*

***Nelson Martin Anaya Archila***

## **AGRADECIMIENTOS**

A Fabricamos S.A. por permitirme la oportunidad de realizar este proyecto, para completar mi ciclo profesional y sentirme orgulloso de lo que soy y de lo que podré llegar a ser.

A Carlos Ramón González, Ingeniero Mecánico, Director del proyecto y amigo, por su respaldo, confianza y colaboración oportuna.

A Álvaro Acevedo, Ingeniero Mecánico, Director del departamento de Mantenimiento de Fabricamos S.A. y Codirector del proyecto, por compartir su experiencia, su valiosa orientación, respaldo y amistad.

A Henry Bautista, Técnico Mecánico, por sus conocimientos transmitidos, a todo el personal de operaciones y a todas las personas que de una u otra forma intervinieron en la realización del proyecto

A todo el personal docente de la Escuela de Ingeniería Mecánica por ser la fuente de nuestra formación profesional y académica.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN	1
1. FABRICA DE COLCHONES WONDER S.A.	3
1.1 RESEÑA HISTÓRICA	3
1.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.	4
1.3 INSTALACIONES	5
1.3.1 Área Textil	7
1.3.2 Área Metalmecánica	9
1.3.3 Área de Elaboración de espuma	12
1.3.4 Área de corte de Espuma	14
1.3.5 Área de Ensamble	18
2. MODOS DE GESTION DE MANTENIMIENTO	22
2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO	23
2.1.1 Accidental	24
2.1.2 Planificado	24
2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	25
2.2.1 Mantenimiento de Conservación	26
2.2.2 Mantenimiento de Recuperación	27
2.3 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)	30
2.4 SISTEMA DE INFORMACIÓN	34

Figura 40. Procedimiento para el registro de las actividades de mantenimiento

83

5.2.3 Capacitación del personal de mantenimiento y operadores

88

5.3 PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	89
5.3.1 Mantenimiento Autónomo	89
5.3.2 Calculo de la EGP	90
6. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO	96
6.1 FICHA TÉCNICA.	98
6.2 SOLICITUD DE SERVICIO.	99
6.3 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	99
6.4 PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	100
6.5 FICHA DE LUBRICACIÓN	101
6.6 ORDEN DE TRABAJO.	101
6.7 HOJA DE VIDA.	103
6.8 MANUAL DE USUARIO	106
6.8.1 Propósito y Alcance	106
6.8.2 Procedimiento para ingresar al sistema de información.	107
7. PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD	117
7.1 SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (HSE)	117
7.1.1 Salud Ocupacional	117
7.1.2 Seguridad Industrial	118
7.1.3 Medio Ambiente	118

7.2 SISTEMA DE CALIDAD	120
7.2.1 Que es la norma ISO 9000	122
7.2.2 Pasos para la certificación de la calidad	123
7.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL PRESENTE EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	128
7.3.1 Seguridad en equipos e instalaciones	128
7.3.2 Seguridad en el trabajo	129
7.3.3 Actividades De Seguridad Industrial A Considerar	131
8. CONCLUSIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS	141

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Industria de Colchones Wonder S.A.	3
Figura 2. Organigrama Fábrica de colchones Wonder S.A.	6
Figura 3. Descripción del Proceso de Acolchado	7
Figura 4. Maquina Acolchadora	8
Figura 5. Maquina Fileteadora	8
Figura 6. Maquina Plana	9
Figura 7. Proceso Metalmecánica	10
Figura 8. Maquina Resortera	11
Figura 9. Maquina Ensambladora	11
Figura 10. Resorte	12
Figura 11. Proceso Elaboración de Espuma	13
Figura 12. Maquina Espumadora	14
Figura 13. Proceso de Corte de Espuma	16
Figura 14. Maquina Cortadora Vertical	17
Figura 15. Maquina Cortadora Horizontal	17
Figura 16. Maquina Peladora	18
Figura 17. Proceso de Ensamble	19
Figura 18. Pistola Grapadora de Felpa	20

Figura 19. Pistola Grapadora de Tela	20
Figura 20. Maquina Cerradora	21
Figura 21. Grapado de la tela al colchón	21
Figura 22. Modos de gestión de mantenimiento	23
Figura 23. Procedimiento de Mantenimiento Correctivo	24
Figura 24. Niveles de Mantenimiento	26
Figura 25. Procedimiento de Recuperación	28
Figura 26. Pasos del mantenimiento autónomo	31
Figura 27. Variables de Entrada de un Sistema de Información	40
Figura 28. Variables de Salida de un Sistema de Información	40
Figura 29. Ubicación Planta de Colchones	44
Figura 30. Plano General Planta de Elaboración de Espuma	44
Figura 31. Plano General Planta de Producción de Colchones	45
Figura 32. Ejemplo de Codificación de equipos	49
Figura 33. Ejemplo de codificación de catálogos.	64
Figura 34. Ejemplo de codificación de Manuales de Mantenimiento.	66
Figura 35. Formato Ficha Técnica	68
Figura 36. Modelo de gestión de mantenimiento	69
Figura 37. Procedimiento para programar actividades de mantenimiento	78
Figura 38. Procedimiento para la ejecución de las actividades de mantenimiento externo	80

Figura 39. Procedimiento para la ejecución de las actividades de mantenimiento interno	81
Figura 40. Procedimiento para el registro de las actividades de mantenimiento.	83
Figura 41. Manual Instructivo Maquina Espumadora	84
Figura 42. Capacitación Programa de Mantenimiento Preventivo	88
Figura 43. Protocolo Mantenimiento Autónomo Acolchadora Gribetz	94
Figura 44. Capacitación Programa Mantenimiento Autónomo	95
Figura 45. Solicitud Servicio de Mantenimiento	100
Figura 46. Ficha de Lubricación Molino – Casata	102
Figura 47. Formato Orden de Trabajo.	104
Figura 48. Formato Hoja de Vida Maquinaria	105
Figura 49. Ventana Principal para ingreso al sistema de información	108
Figura 50. Ingreso Modo de Mantenimiento	109
Figura 51. Consulta de la Ficha Técnica por Equipo	110
Figura 52. Consulta de Actividades de Mantenimiento por Áreas	110
Figura 53. Consulta de Actividades de Mantenimiento por Equipos	111
Figura 54. Crear o Registrar la Orden de Trabajo	112
Figura 55. Opción Crear Orden de Trabajo	113
Figura 56. Opción Imprimir Orden de Trabajo	114
Figura 57. Opción Consulta para Registro de la OT	115

Figura 58. Opción registro de la OT	116
Figura 59. Diagrama de flujo para ISO 9000	125
Figura 60. Equipos de protección personal (Fuente: 5)	131
Figura 61: Productos de etiquetado (Fuente: 5)	132
Figura 62. Señalización de piso (Fuente: 5)	132
Figura 63: Señalización tuberías (Fuente: 5)	133

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Codificación de colores de acuerdo a la densidad	15
Tabla 2. Tamaños de Colchones	15
Tabla 3. Requerimientos del sistema de información	39
Tabla 4. Distribución General de Planta	46
Tabla 5. Codificación de las Áreas de Producción de Colchones	48
Tabla 6. Codificación de equipos de acuerdo a su operación.	49
Tabla 7. Clasificación y Codificación de cada uno de los Equipos	50
Tabla 8. Criterios para el cálculo del índice de criticidad	53
Tabla 9. Calculo del índice de criticidad	54
Tabla 10. Índice de Criticidad para cada uno de los equipos de la planta de colchones.	55
Tabla 11. Diagnostico General de Equipos	58
Tabla 12. Codificación de catálogos de equipos	64
Tabla 13. Codificación de Manuales de Mantenimiento	66
Tabla 14. Equipos para mantenimiento correctivo	71
Tabla 15. Elementos susceptibles de falla en equipos con mantenimiento correctivo	73

Tabla 16. Equipos para mantenimiento preventivo	73
Tabla 17. Ficha para mantenimiento de las actividades programadas	76
Tabla 18. Calculo de la EGP para la Máquina Resortera I	93
Tabla 19. Elementos del sistema de Información	98

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Manuales instructivos con actividades programadas de mantenimiento	142
Anexo B. Fichas de mantenimiento autónomo	164
Anexo C. Fichas de lubricación	173

## RESUMEN

**TÍTULO:**  
**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA INDUSTRIA DE COLCHONES WONDER S.A.\***

**AUTORES:**  
Eder Alexso Carreño Quintero\*\*  
Nelson Martín Anaya Archila\*\*

**PALABRAS CLAVES:**  
Modelo de gestión de mantenimiento, Mantenimiento correctivo, Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Autónomo, Sistema de información

**DESCRIPCIÓN:**  
El objetivo de este proyecto es generar una estrategia de gestión de mantenimiento para la Industria de Colchones Wonder que permita minimizar el tiempo muerto atribuible a la gestión de mantenimiento, así mismo incrementar la vida útil de la maquinaria y equipos de la empresa, y reducir los costos de mantenimiento por mano de obra y materiales.

El proyecto comprendió las siguientes etapas: en primer lugar se hizo un estudio detallado del proceso de producción de la empresa y su estructura organizacional; en segundo lugar se presentó los diferentes modos de gestión de mantenimiento aplicables a la empresa; en tercer lugar se caracterizó cada uno de los equipos que conforman la planta incluyendo su respectiva codificación, estudio de criticidad y diagnóstico de cada uno de los equipos. Luego se recopiló la información técnica; posteriormente se desarrollaron las propuestas de mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento productivo total (mantenimiento autónomo), para luego desarrollar un sistema de información computarizado. Y finalmente se sentó las bases para lograr la certificación de la calidad.

El resultado es un sistema de información de fácil manejo desarrollado en un entorno amigable, de fácil acceso y navegación para el usuario, para que permita el desarrollo de una buena gestión de mantenimiento. Por otra parte se sentaron las bases para la certificación de calidad.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Físico - Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Carlos R. González B.

## SUMMARY

**TÍTULO:**

**MAINTENANCE MANAGEMENT FOR THE “INDUSTRIA DE COLCHONES WONDER S.A”\***

**AUTHORS:**

Eder Alexso Carreño Quintero\*\*

Nelson Martin Anaya Archila\*\*

**KEY WORDS:**

Maintenance Management Model, Corrective Maintenance, Preventive Maintenance, Autonomous Maintenance, Information system

**DESCRIPCIÓN:**

The objective of this project is to generate one strategy of management maintenance for the “Industria de Colchones Wonder” that permit to minimize the dead time attribute to the maintenance management, also to increase the useful life of machine and equipment of company, and to decrease the maintenance costs for handwork and materials.

The project comprised the following steps: First did a detailed study of production Process Company and its structure organizational, second presented the different models maintenance management applicable to the company, third characterized each one the equipment that conformities the plant include its codification respective, criticity and diagnostic each one equipment. Then collect information technique, posteriori development the propose corrective maintenance, preventive, total productive maintenance (autonomous maintenance), for then development the digital information system. And, finally established the bases for quality certification.

The result is an easy handling information system development in friendly place, easy access and navigation for user, for permit development of a good maintenance management. The other hand established the bases fir quality certification.

---

\*Degree project

\*\* Physical-Mechanical Sciences Faculty, Mechanical Engineering, Eng. Carlos R. Gonzalez B.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tuvo como objeto la planificación de los procesos referidos al mantenimiento de los equipos de la planta de colchones WONDER S.A. garantizando que el producto este siempre a disposición de los consumidores. Para cumplir con este propósito se diseñó el Sistema de Gestión de Mantenimiento que permite administrar y controlar las actividades del mantenimiento y de esta forma garantizar una alta disponibilidad de los equipos, mejorar los índices de calidad y a su vez asegurar la inversión económica realizada por la empresa.

Para tal fin, se realizó en primer lugar una caracterización, codificación, diagnóstico y estudio de criticidad de cada uno de los equipos, seguidamente se recopiló la información técnica correspondiente a los catálogos, manuales de operación y fichas técnicas con el objeto de estudiar y analizar las principales actividades de mantenimiento llevadas por el personal de operaciones y mantenimiento.

Luego de realizar el estudio de los sistemas que componen los equipos y con base en las recomendaciones hechas en los manuales de los fabricantes, la documentación técnica y la experiencia recogida por parte del personal de mantenimiento, se desarrollaron los protocolos o procedimientos para la ejecución y control de las actividades programadas de mantenimiento; a continuación se desarrollaron los manuales instructivos con las recomendaciones y actividades programadas para llevar a cabo una buena práctica de mantenimiento tanto por el personal de operaciones como el de

mantenimiento, esto con el fin de que permitan evitar estados inadecuados en los equipos, y se integraron dentro del programa de gestión de mantenimiento.

Para alcanzar el perfecto desempeño del Sistema de Gestión de Mantenimiento, implementado en este proyecto, se requiere de un gran compromiso de los empleados del área de mantenimiento y de la colaboración constante de las demás dependencias de la empresa, para lograr alcanzar óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos y altos niveles de gestión acordes a la filosofía de calidad de la empresa.

## 1. FABRICA DE COLCHONES WONDER S.A.

La fábrica de colchones Wonder S.A. está ubicada en el sector industrial de Girón, Km 1 Via Chimita El Palenque; con un área física de 7.000 m<sup>2</sup>, incluida la planta de producción, administración y almacén. La Figura 1 muestra la fachada de la empresa

**Figura 1. Industria de Colchones Wonder S.A.**



Fuente: Autores del Proyecto.

### 1.1 RESEÑA HISTÓRICA

La fábrica de colchones WONDER S.A. es una empresa Santandereana, encargada de la producción de colchones de espuma, resortados, ortopédicos

y semiortopédicos fundada por el empresario Reynaldo Serrano, en el año de 1962, actualmente cuenta con 56 empleados, distribuidos en las diferentes dependencias ya sea, administrativa, comercial y de producción. Desde su fundación, la empresa ha desarrollado diversos proyectos de carácter tecnológico con el fin de lograr un mejoramiento continuo en el proceso y en la calidad de sus productos. La tendencia en el mejoramiento del proceso está centrada en la búsqueda de la certificación de la calidad por la norma ISO 9001. Esta norma incluye un requisito de “proporcionar a los equipos un Mantenimiento adecuado para garantizar la capacidad continua del proceso”.

## **1.2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.**

En esta sección se tratará la forma como se encuentra organizada la industria de colchones Wonder S.A. tanto en la parte administrativa, como en la parte productiva.

La misión de la fábrica de colchones Wonder S.A. es ser una organización dedicada al diseño, producción y distribución de productos para el hogar, con calidad y tecnología en las líneas de colchones de espuma y resortados, adaptables a las necesidades de los clientes, orientada al servicio, preservación del medio ambiente, desarrollo integral de la empresa, la región y el país, con un equipo humano comprometido con el mejoramiento continuo.

La visión de la fábrica de colchones Wonder S.A. es llegar a ser en el año 2010 una empresa líder en el diseño, calidad e innovación de colchones de espuma y resortados, logrando un crecimiento anual del 20% en pesos, teniendo

cubrimiento en las 35 principales ciudades del país e incursionando en los mercados internacionales como Venezuela, Ecuador, haciendo uso de todos los recursos tecnológicos y humanos para un mayor acercamiento al cliente y mejorando la rentabilidad en un 10% anualmente.

La compañía está conformada por la junta directiva, quien es la encargada de las políticas de la empresa, cuenta también con un gerente general, quien es el representante legal, y además cuenta con cuatro departamentos conformados así:

- Departamento Administrativo y de Finanzas.
- Departamento Comercial y de Mercadeo.
- Departamento de Recurso Humano.
- Departamento de Producción.

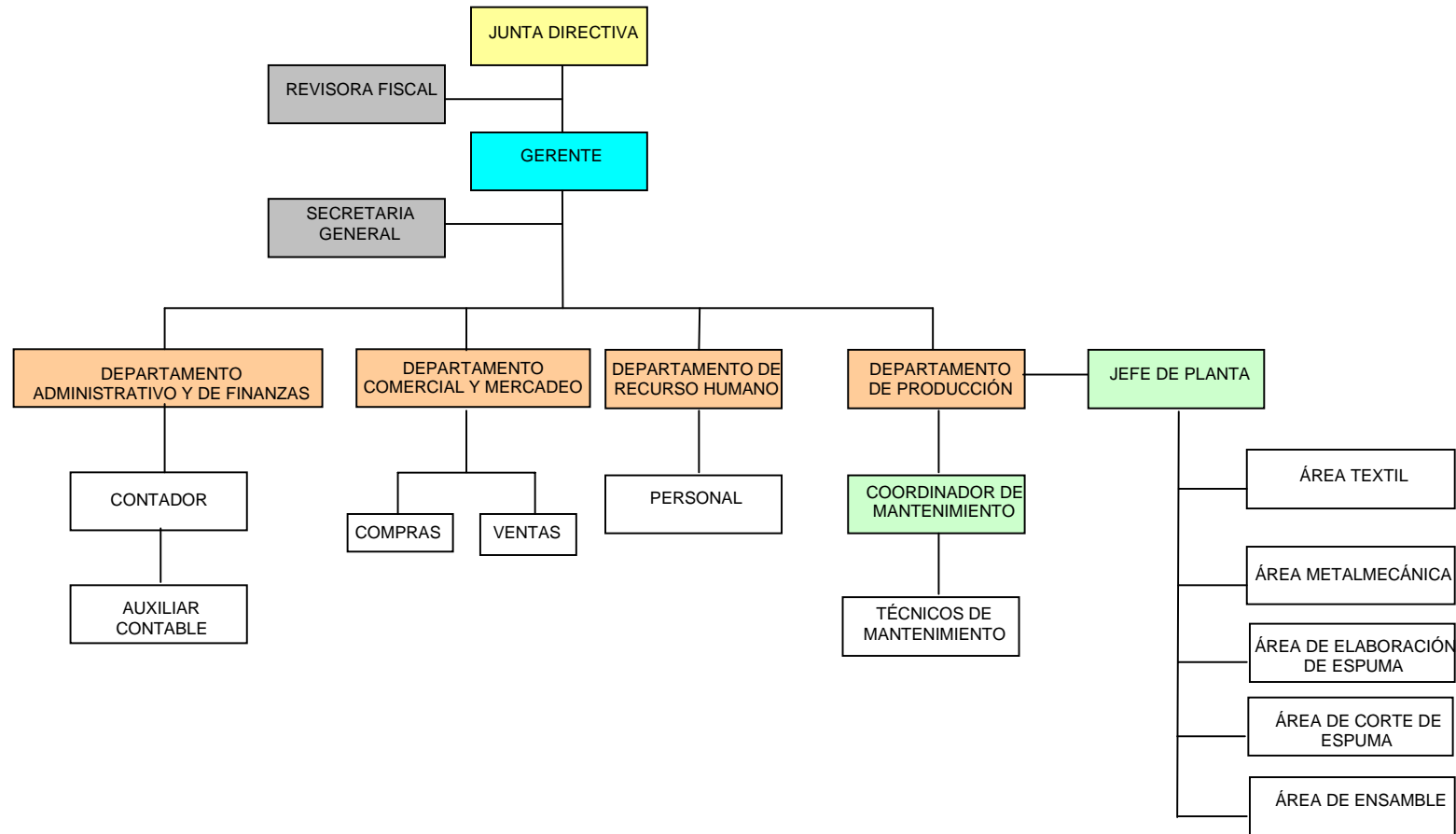
La Figura 2 muestra la estructura organizativa de la fábrica de colchones Wonder S.A.

### **1.3 INSTALACIONES**

Colchones WONDER S.A. cuenta con una planta de producción que se divide en las siguientes áreas:

- Área Textil
- Área Metalmecánica
- Área de elaboración de espuma
- Área de corte de Espuma
- Área de Ensamble y empaque

Figura 2. Organigrama Fábrica de colchones Wonder S.A.



Fuente: Autores del Proyecto

**1.3.1 Area Textil.** Este proceso, ver Figura 3, lo conforma: una maquina acolchadora, ver Figura 4, una maquina fileteadora, ver Figura 5 y una maquina plana, ver Figura 6; consiste en unir la tela con láminas de espuma de densidad 15 o 18 kg/m<sup>3</sup> las cuales están previamente cortadas de acuerdo a las especificaciones técnicas del colchón, posteriormente se corta la tela en tapas de acuerdo al tamaño del colchón y se procede a filetear las tapas para evitar que estas se deshilen y finalmente se colocan las respectivas identificaciones o marquillas que lo identifican como un producto WONDER.

**Figura 3. Descripción del Proceso de Acolchado**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 4. Maquina Acolchadora**

Marca: GRIBETZ

Modelo: GI 4300

Serie: 4397 (300-10)

Origen: ESTADOS  
UNIDOS, 1994

Características de uso:  
apta para acolchar tela,  
ya sea Jacquard o satín,  
en 1, 2 o 3 espumas.



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 5. Maquina Fileteadora**

Marca: PORTER

Modelo: PFM 4000

Serie: 02575072

Origen: ESTADOS  
UNIDOS, 1994

Características de uso:  
apta para filetear la tela  
previamente cortada a la  
medida del colchón.



Fuente: Autores del Proyecto

## Figura 6. Maquina Plana

Marca: PORTER

Modelo: XC-KE-01P

Serie: 50567

Origen: ESTADOS

UNIDOS, 1994

Características de uso:  
apta para reacolchar,  
rematar la banda del  
colchón y colocar  
marquillas.



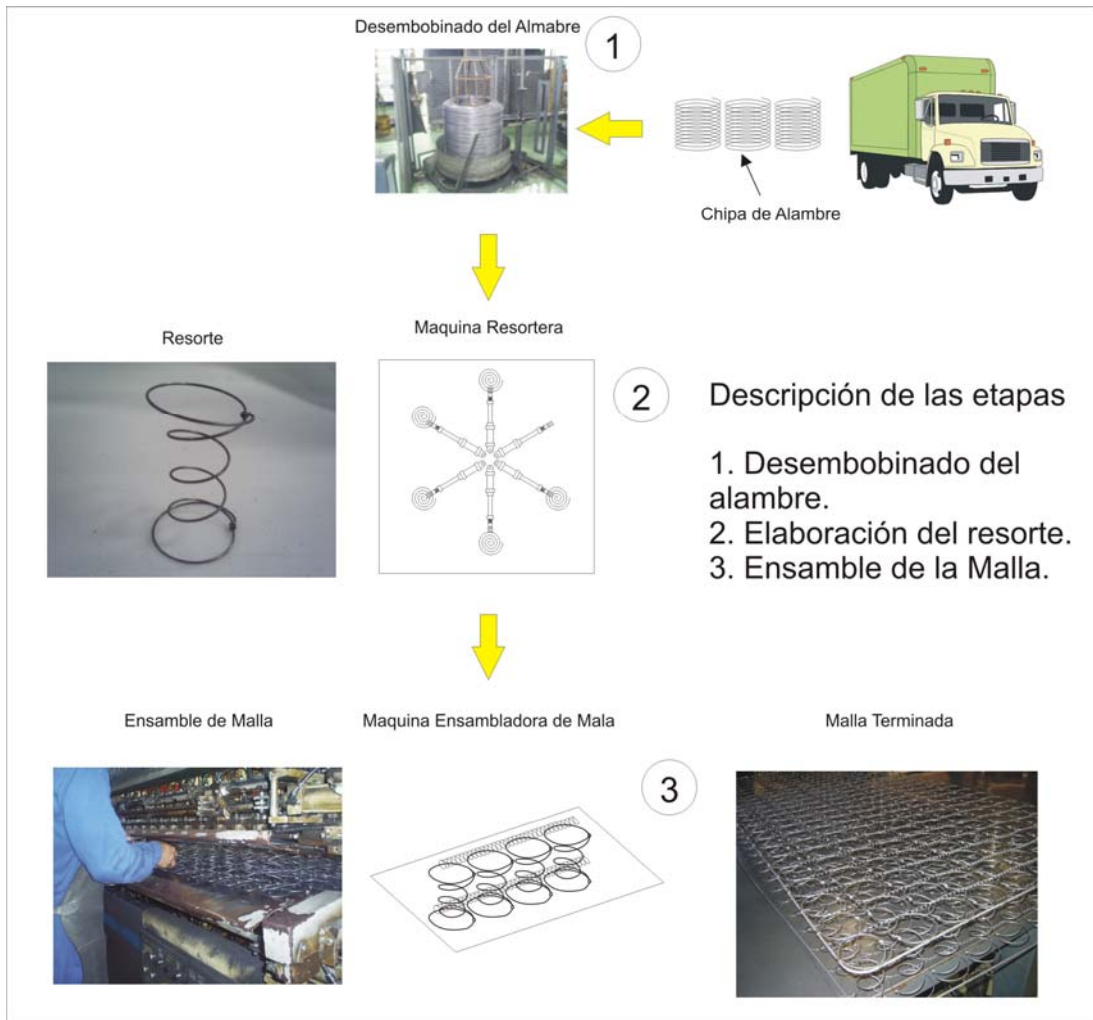
Fuente: Autores del Proyecto

Este proceso, ver Figura 7, lo conforma: una maquina resortera, ver Figura 8 y una máquina ensambladora, ver **Figura 9**; Consiste en obtener una estructura formada por resortes de acero entrelazados.

El alambre se encuentra en forma de chipas, el cual es desembobinado antes de ingresar a la máquina resortera; una vez en la máquina se elabora el resorte, ver Figura 10, en cinco etapas, así:

1. Formación del espiral
2. Nudo de la parte posterior
3. Nudo de la parte frontal
4. Tratamiento térmico por inducción a 250 °C
5. Extracción del resorte

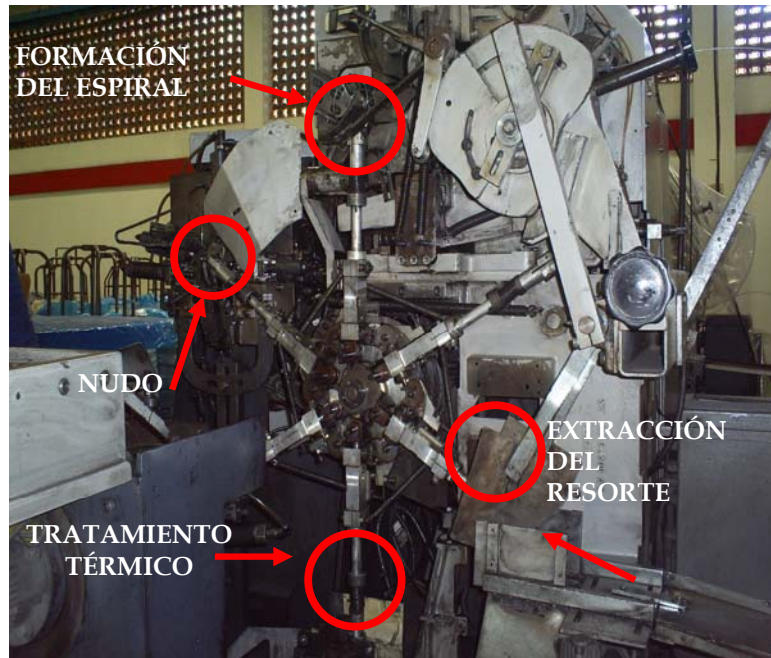
**Figura 7. Proceso Metalmeccánica**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 8. Maquina Resortera**

Marca: SPUHL  
Modelo: F110  
Serie: 405707  
Origen: SUIZA  
Características de uso: apta para elaborar resortes tipo bonell calibre 13



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 9. Maquina Ensambladora**

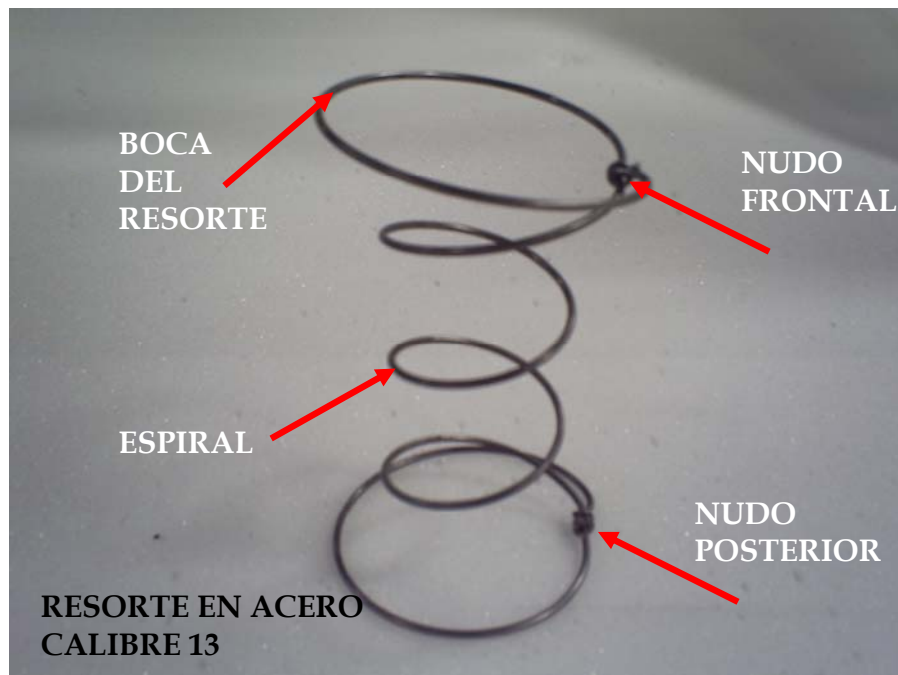
Marca: SPUHL  
Modelo: A115  
Serie: 408517  
Origen: SUIZA, 1991  
Características de uso: apta para entrelazar los resortes entre si, y así elaborar la malla de resortes



Fuente: Autores del Proyecto

Estos resortes son montados en la maquina ensambladora, la cual se encarga de entrelazarlos por medio de un alambre calibre 17 en forma de espiral, que luego se grapa con un marco en acero calibre 7.

**Figura 10. Resorte**

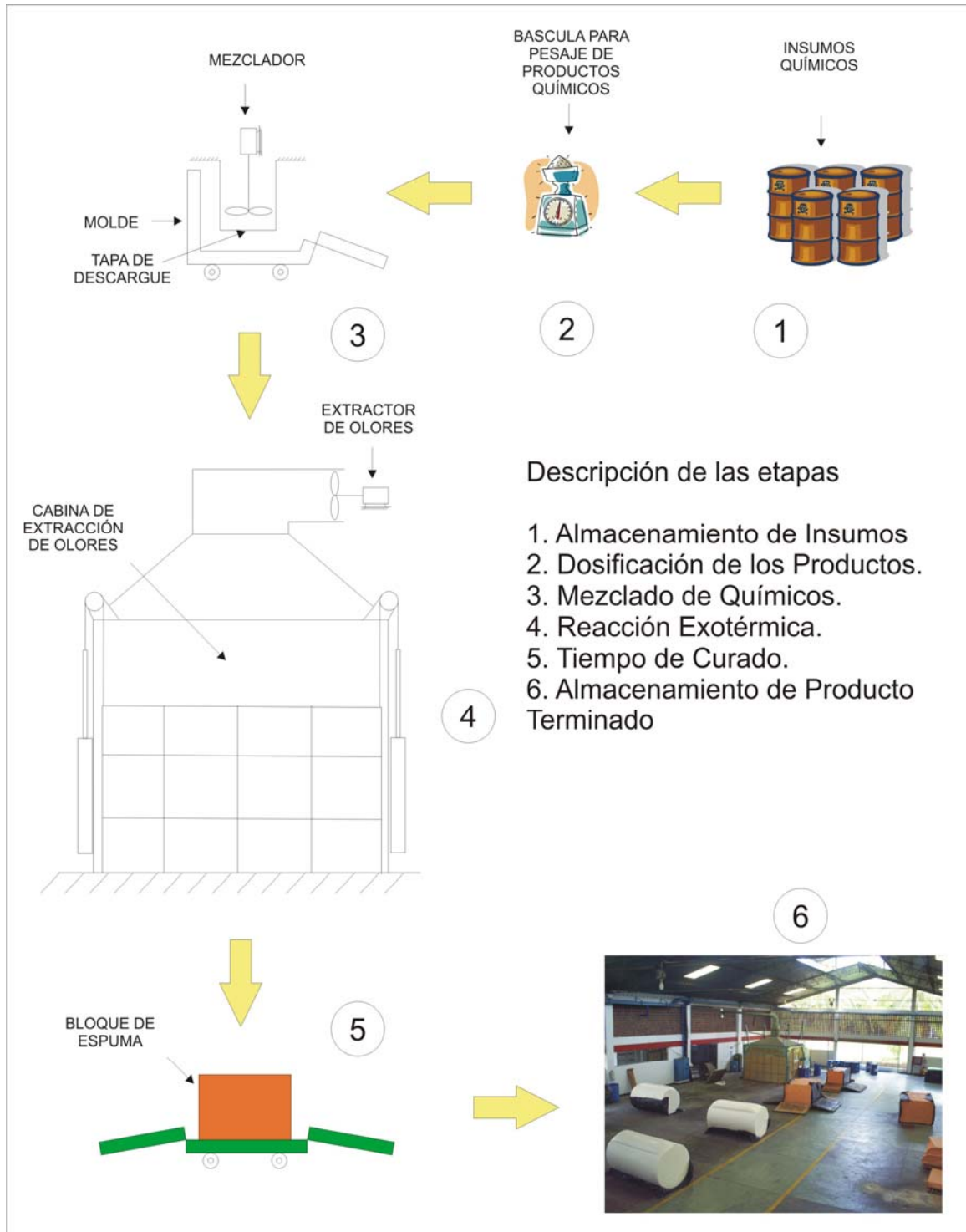


Fuente: Autores del Proyecto

### 1.3.3 Área de Elaboración de espuma

Este proceso, ver Figura 11, lo conforma una maquina espumadora, ver **Figura 12**, consiste en mezclar por un tiempo determinado químicos derivados del petróleo como son: el polioli (polioxipropilen glicol), el TDI (Disocianato de Tolueno), amina, silicona con agua y estaño, entre otros; en cantidades específicas de acuerdo a la formula, para formar espuma de diferentes densidades, por medio de una reacción exotérmica.

**Figura 11. Proceso Elaboración de Espuma**



Fuente: Autores del Proyecto

## Figura 12. Maquina Espumadora

Marca: Transformaciones

Técnicas

Modelo: AZ 4

Serie: 50567

Origen: Bogota,

Colombia

Características de uso:

apta para producir  
espuma de diferentes  
formas, tamaños y  
densidades.



Fuente: Autores del Proyecto

### Clasificación

De acuerdo con su densidad, la espuma, está clasificada en 9 clases, las cuales a su vez se subdividen en grados, de acuerdo con su dureza, tal como se establece en la Tabla 1.

#### 1.3.4 Área de corte de Espuma

Este proceso, ver Figura 13, lo conforma una maquina cortadora vertical, ver Figura 14 y una maquina cortadora horizontal, ver Figura 15, consiste en cortar el bloque de espuma en forma horizontal en láminas de diferentes espesores, es decir, podemos encontrar que un colchón tiene láminas de 1.5 cm ó 2.5 cm ó 3 cm en diversas densidades. Para luego cortar la lámina en forma vertical de acuerdo al ancho requerido del colchón, por ejemplo, en el

mercado encontramos colchones de diferentes medidas, como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 1. Codificación de colores de acuerdo a la densidad**

DENSIDAD	RANGO (Kg/m <sup>3</sup> )	COLOR	APLICACIONES
15	14.1 - 16.0	Blanca	Espumas flexibles de poliuretano de baja y media resiliencia, es apropiada para trabajo liviano. Diseñada para ser utilizada en tapicería, colchonería, colchoneta. Aislamiento acústico y térmico
18	16.1 - 18.5	Blanca	
20	18.6 - 21.0	Blanca	
23	21.1 - 24.0	Verde	Espumas flexibles de poliuretano de densidad media y alta, buena resiliencia. Por su grado de dureza es apta para la fabricación de colchones, muebles y sofacamas. Bondeado de telas para uso automotriz, fabricación de cilindros para limpiar tuberías entre otras aplicaciones- Acojinamiento para silletería. Aislamiento acústico y térmico.
26	24.1 - 27.0	Rosada	
30	27.1 - 32.0	Naranja	
40	38.5 - 42.0	Gris	Espumas flexibles de poliuretano de alta densidad, excelente resiliencia al desgarre y buena elongación. Hace parte de las espumas de gama industrial (calzado, corsetería, bondeado de textiles, elaboración de filtros), utilizada para fabricar colchones de alto desempeño y elegancia.
60	55.1 - 62.0	Blanco	
80 - 120	80 - 120	Aglomerado	La casata es un aglomerado de espuma de alta densidad (120K/m <sup>3</sup> ), que tiene como principal característica un alto factor de dureza, haciéndola un material ideal en la fabricación de productos que demanden buena resistencia a la carga para ofrecer durabilidad, comodidad y confort. Se recomienda para asientos de muebles donde se requiere excelente resistencia. También se puede combinar con una densidad Penta 26 o densidad 26 normal para mejorar la resistencia sin perder confort. Se utiliza en la fabricación de colchones ortopédicos, colchonetas, bajo alfombras, cojinería para buses y busetas.

Fuente: Autores del Proyecto

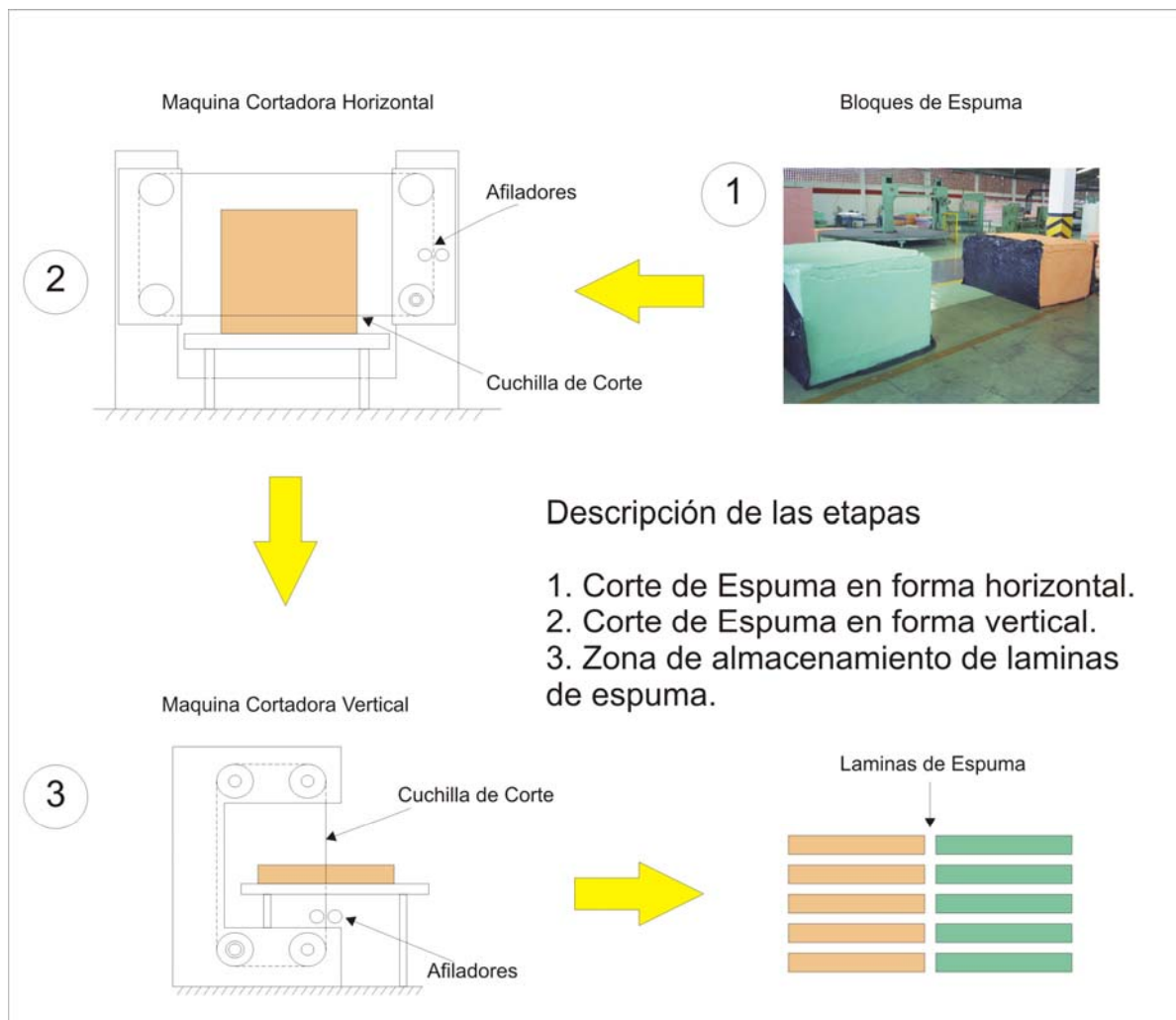
**Tabla 2. Tamaños de Colchones**

TAMAÑO	DIMENSIÓN (m)
1.00	1.00 X 1.90
1.20	1.20 X 1.90
1.40	1.40 X 1.90
1.60	1.60 X 1.90
1.80	1.80 X 1.90
2.00 x 2.00	2.00 X 2.00

Fuente: Autores del Proyecto

Dentro de este proceso, también se puede cortar los rollos de espuma blanca (densidad 15 o 18 Kg/m<sup>3</sup>), en láminas para el proceso de acolchado, como se muestra en la Figura 16.

**Figura 13. Proceso de Corte de Espuma**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 14. Maquina Cortadora Vertical**

Marca: Transformaciones  
Técnicas  
Modelo: JR7E  
Serie: M0108  
Origen: Bogota, Colombia  
Características de uso:  
apta para cortar el bloque  
en forma vertical



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 15. Maquina Cortadora Horizontal**

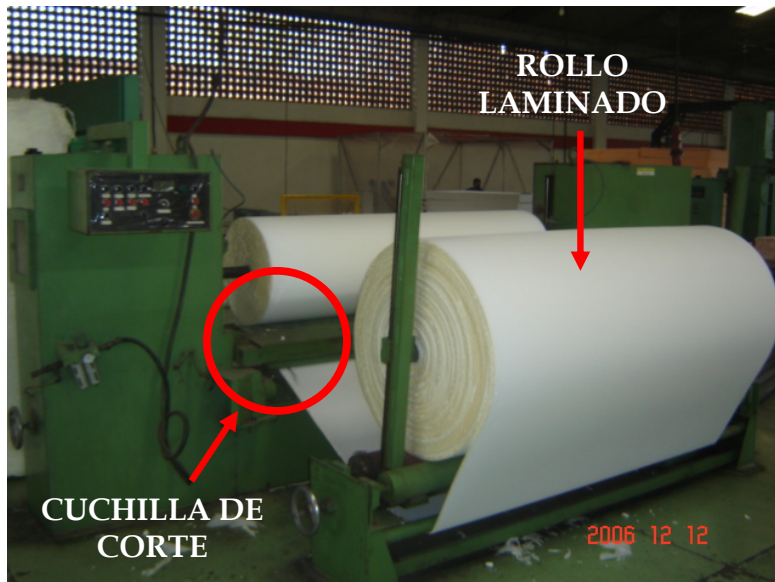
Marca: FECKEN.  
Modelo: H21  
Serie: M4847  
Origen: Alemania, 1973  
Características de uso:  
apta para cortar el bloque  
en forma de láminas de  
diferentes espesores.



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 16. Maquina Peladora**

Marca: ALBRECHT  
BAUMER KG.  
Modelo: SMW 104D  
Serie: 9770X60  
N° Serie: 6325  
Origen: Alemania,  
1991  
Características de  
uso: apta para  
perfilear el rollo de  
espuma, en espesores  
de 0.5, 1, 1.5 mm.

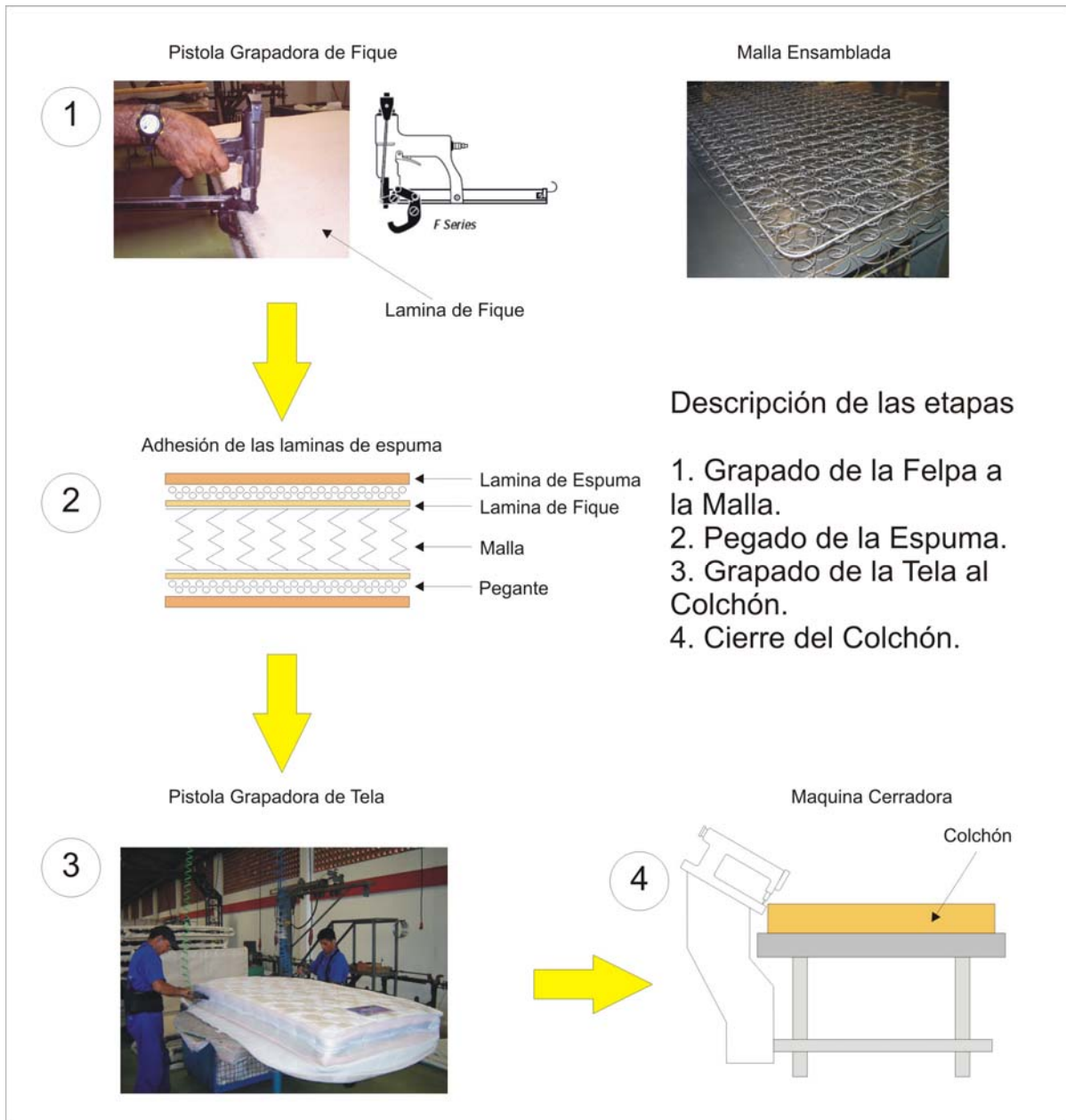


Fuente: Autores del proyecto

### 1.3.5 Área de Ensamble

Este proceso, ver Figura 17, lo conforman una pistola grapadora de felpa, ver Figura 18, una pistola grapadora de tela, ver Figura 19 y una máquina cerradora, ver Figura 20, consiste en grapar una lamina de fique a la malla (obtenidas previamente en el proceso metalmecánico), para luego adherir las laminas de espuma, (obtenidas previamente en el proceso de corte de espuma) por medio de un pegante en base de agua; Posteriormente se grapa la tapa a la estructura interna del colchón, ver Figura 21, para luego cerrarlo, uniéndole la banda respectiva alrededor del mismo, finalmente es empacado y transportado a la zona de almacenamiento o de producto terminado.

**Figura 17. Proceso de Ensamble**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 18. Pistola Grapadora de Felpa**

Marca: SENCO

Modelo: F 75

Serie: 4267

Origen: U.S.A.

Características de uso: apta para grapar la lámina de fique a la malla del colchón



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 19. Pistola Grapadora de Tela**

Marca: STANLEY

Modelo: TR 201

Serie: 263

Origen: U.S.A.

Características de uso: apta para grapar la tapa del colchón a la unidad interna del mismo.



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 20. Maquina Cerradora**

Marca: PAFF

Modelo: 335-6-

17/01 - 650/03

Serie: 02575072

Origen:

ALEMANIA, 1994

Características de uso: apta cerrar el colchón y adicionarle una cinta de adorno llamada ribete.



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 21. Grapado de la tela al colchón**



Fuente: Autores del proyecto

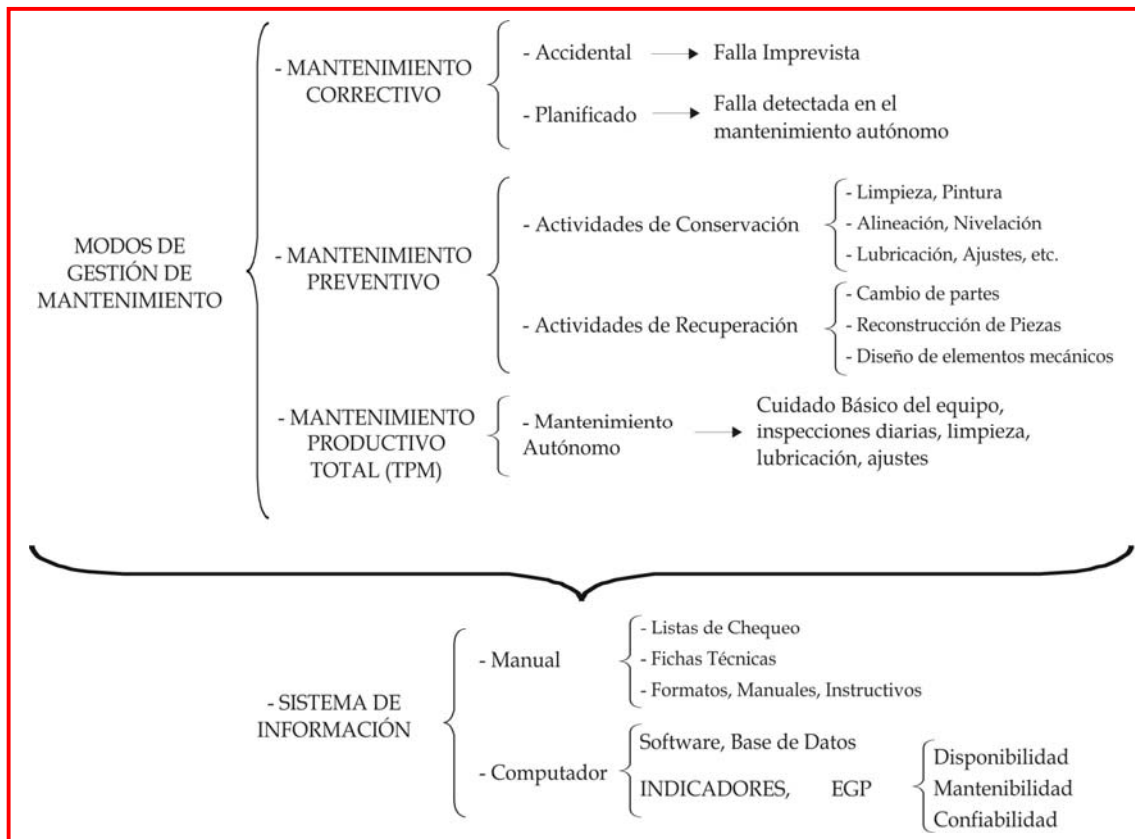
## 2. MODOS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA INDUSTRIA DE COLCHONES WONDER.

El plan de Gestión de mantenimiento a implementar en la industria de COLCHONES Wonder, permitirá minimizar el tiempo muerto imputable al mantenimiento, incrementar la vida útil de la maquinaria y equipos de la empresa y reducir los costos de mantenimiento por mano de obra y materiales.

Mediante la implementación del modo de Gestión de mantenimiento que se muestra en la Figura 22, se garantizará la continuidad del servicio prestado alcanzando así, las metas trazadas en la política de calidad de la empresa, mediante la vinculación de todo el personal, tanto administrativo como operario, en la programación, ejecución y aprobación de los planes de mantenimiento a establecer.

Para la fábrica de colchones WONDER, se va a realizar la implementación de tres tipos de mantenimiento, los cuales se muestran en la Figura 22. que son: *mantenimiento Correctivo*, el cual se aplicara a los equipos con baja y mediana criticidad, *mantenimiento preventivo*, el cual se aplicara a los equipos con alta criticidad, acompañado del *mantenimiento productivo total (TPM)*. Seguidamente se implementará un sistema de información computarizado, que permitirá llevar un control más detallado de los programas de mantenimiento correctivo y preventivo aplicados, con el fin de contar con indicadores que permitan evaluar la buena marcha de la gestión del mantenimiento en la empresa y tomar medidas oportunas para un mejor funcionamiento del mismo.

**Figura 22. Modos de gestión de mantenimiento**



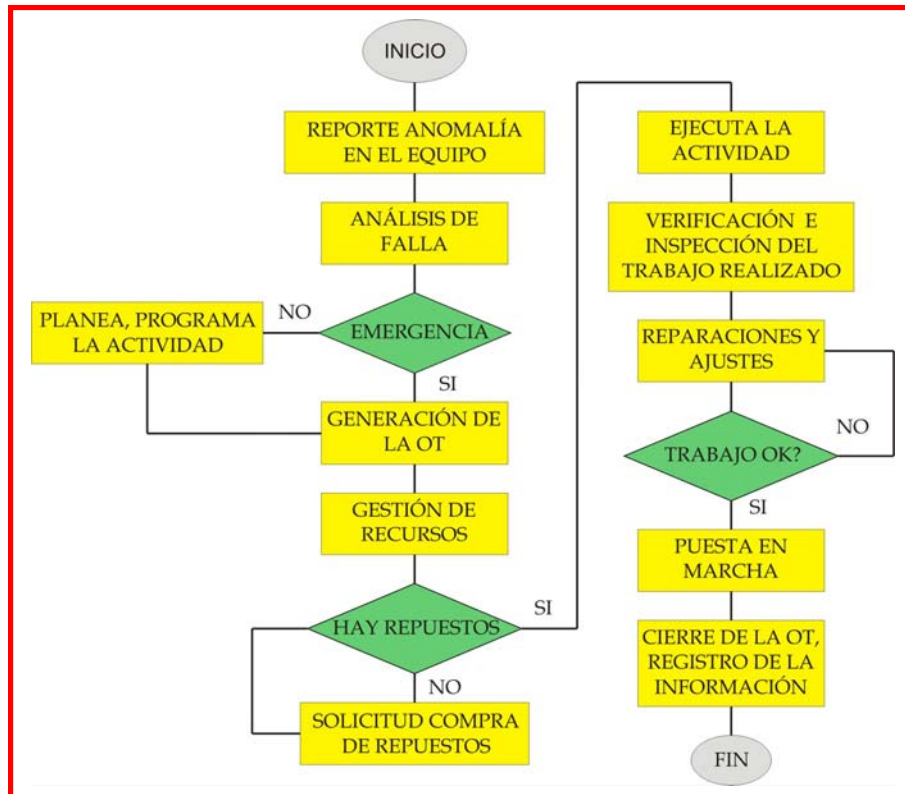
Fuente: Autores del Proyecto

Estos modos de mantenimiento están descritos de la siguiente manera:

## 2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo en la empresa se define como la acción que se realiza con el fin de reparar un daño que detiene definitivamente el normal funcionamiento de la maquinaria; cuando ocurre una falla, generalmente se tiene que trabajar en el lugar de la falla, en estos casos se tiene que seguir el procedimiento de mantenimiento correctivo, como se muestra en la Figura 23, además existen dos tipos de mantenimiento correctivo, ellos son: accidental y planificado.

**Figura 23. Procedimiento de Mantenimiento Correctivo**



Fuente: Autores del Proyecto

**2.1.1 Accidental.** Es aquel mantenimiento en el cual sucede la falla de forma imprevista y no se han tomado medidas para la solución oportuna de esta, por lo que se considera que lo correcto es operar un equipo hasta que su funcionamiento sea completamente defectuoso y pierda toda posibilidad de prestar algún servicio. Esta forma de mantenimiento es indeseable en tanto ocurra en momentos de máxima producción, o en equipos críticos, debido a que ocasiona grandes pérdidas económicas al tomar en cuenta los costos de mantenimiento y el lucro cesante del tiempo que dura la reparación.

**2.2.2 Planificado.** Es la clase de mantenimiento correctivo en que ha sido detectada la falla por el mantenimiento autónomo y se espera que suceda el

daño, pero a diferencia del accidental, la organización de mantenimiento esta lista para ejecutar la acción correctiva debido a que se han planeado con anterioridad los recursos físicos y humanos para ello.

Para ser eficientes en la planeación de actividades correctivas se debe establecer un programa de inspecciones en forma de lista de chequeo o programa de mantenimiento autónomo, que permita saber la proximidad del evento de falla para priorizar la planeación

## **2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

El mantenimiento preventivo es el mantenimiento que se ejecuta en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina y encaminadas a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten su vida útil.

El mantenimiento preventivo consiste en realizar actividades para impedir que los equipos se deterioren, éstas son las llamadas actividades de conservación tales como: Inspección, limpieza, lubricación, ajustes. Estas actividades deben ser realizadas por personal que esté calificado. La clasificación de los niveles de mantenimiento se muestra en la Figura 24.

El mantenimiento preventivo también consiste en evitar daños mayores mediante el cambio de partes que sufran desgaste por deterioro o por mala operación. Estas son las llamadas actividades de recuperación.

**Figura 24. Niveles de Mantenimiento**

NIVELES DE MANTENIMIENTO		
NIVEL	TRABAJOS	PERSONAL
I	Aquellos rutinarios que garantizan la operación permanente y previenen daños al poderse detener el equipo inmediatamente se detecta la falla. Prácticamente puede diagnosticarse mediante la observación directa del operador. Como son: Limpieza, inspección diaria, revisión de aceite y líquidos consumibles, engrases rutinarios, detección de ruidos anormales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel Operador</li> <li>2. Técnicos del nivel aprendiz</li> </ol>
II	Aquellos que además requieren de operaciones sencillas de mantenimiento por parte de un técnico entrenado en el equipo. No exigen paradas prolongadas y su finalidad es garantizar la operación confiable como: revisiones especializadas sencillas, chequeo tensión de correas, relleno de líquidos, limpieza de aire.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operador experimentado.</li> <li>2. Técnico intermedio con curso básico del equipo.</li> </ol>
III	Son trabajos especializados en sitio y son de carácter básicamente rutinario, requieren de un técnico especializado y con experiencia, como son: Cambios de aceite y filtros, calibraciones rutinarias, verificación de parámetros de servicio, cambio de partes	Técnico de alto nivel en la empresa con varios años de experiencia y cursos avanzados sobre el equipo.
IV	Nivel de taller especializado, son trabajos que requieren de un grupo de técnicos para su labor. Consumen bastante tiempo y requieren de herramienta especializada para su ejecución, como son: Despiece parcial para mantenimiento, calibraciones especializadas, revisión de tolerancias, ajustes detallados, soldadura y su revisión	Grupo de trabajo con experiencia previa, conformado en la mayoría de casos por técnicos en varias disciplinas, bajo la dirección directa de un ingeniero de campo. Las labores de planeación corresponden a otro nivel dentro de la misma organización

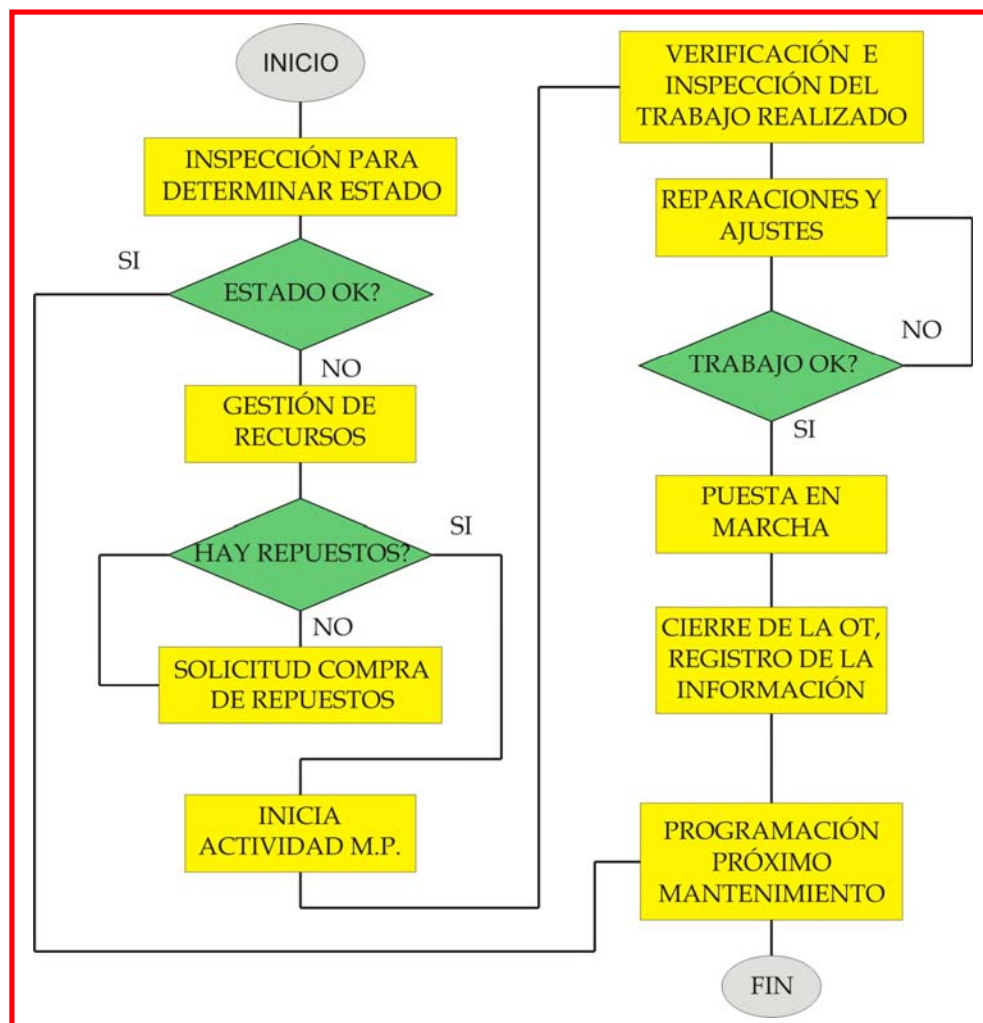
Fuente: GONZALEZ B, Carlos Ramón, Conferencias Ingeniería de Mantenimiento

**2.2.1 Mantenimiento de Conservación.** Lo conforman todas aquellas actividades encaminadas a que los equipos de la empresa lleguen a cumplir su tiempo de vida útil, mediante actividades básicas como: limpieza, esta actividad se realiza con el fin de evitar daños debido al polvo, suciedad y

aquellos agentes externos que afecten el buen funcionamiento del equipo; ajustes, esta actividad se realiza con el fin de sujetar y asegurar los componentes mecánicos sueltos debido al movimiento relativo entre ellos, lubricación, esta actividad se realiza con el fin de disminuir el desgaste ocasionado por el constante rozamiento al que están expuestas las diferentes partes móviles, ya sean cojinetes , chumaceras, rodamientos, engranajes, etc, es decir, son una serie de trabajos que hacen posible que el equipo regrese a su estado físico inicial, evitando su degeneración o que sea atacado por agentes nocivos.

**2.2.2 Mantenimiento de Recuperación.** Este tipo de mantenimiento lo conforman todas las actividades destinadas a la reparación o sustitución de partes, componentes o sistemas mecánicos que se encuentran en mal funcionamiento, producto de desgaste de los equipos, mala operación, las cuales deberán ser reemplazadas por otras y así obtener un buen desempeño del equipo; en la Figura 25, se muestra el procedimiento para ejecutar las actividades de recuperación de los equipos.

Figura 25. Procedimiento de Recuperación



Fuente: Autores del Proyecto

Las actividades de de recuperación en el mantenimiento preventivo consisten en la realización de tareas programadas por el director del departamento de mantenimiento, en base al mal funcionamiento que se ha detectado cuando se realizan las actividades de conservación, evitando circunstancialmente paros en la producción o deterioro grave de máquinas, equipo e instalaciones.

**Cambio de partes.** Esta actividad consiste en el cambio de partes susceptibles de falla que se encuentran en la última etapa de su vida útil. Esta actividad será realizada por el mecánico de la planta con un nivel 2 de mantenimiento. Cuando exista desgaste excesivo en una pieza que no permita el correcto funcionamiento de la máquina, deberá ser registrado en la respectiva orden de trabajo que dio inicio a la acción. Los repuestos podrán estar en el almacén o podrán ser comprados directamente al proveedor, dependiendo de la gestión de repuestos.

En lo concerniente a cambio de partes por mantenimiento preventivo, el jefe de planta deberá adquirir la pieza en el momento justo que permita ejecutar sin ningún inconveniente la orden de trabajo.

Entre las principales ventajas del mantenimiento preventivo aplicadas en la fábrica de colchones WONDER, se encuentran principalmente la reducción de fallas imprevistas y la disminución de la pérdida de dinero por lucro cesante, para esto se realizará una planeación del mantenimiento a través de una serie de actividades programadas como: labores de lubricación, ajustes, limpieza general, detección de fallas y/o reparaciones antes que se produzca una falla técnica que conduzca a una parada de planta no programada, además se llevará un registro detallado de los materiales, repuestos, tiempo empleado y costos asumidos en la ejecución del mantenimiento, con el fin de contar con indicadores que permitan evaluar la buena marcha del programa y tomar medidas oportunas para un mejor funcionamiento del mismo

La planeación del mantenimiento preventivo está dirigida a la búsqueda de objetivos tales como:

- Mayor disponibilidad y confiabilidad orientada hacia la producción
- Máxima utilización del tiempo y espacio de los equipos
- Detección prematura de fallas
- Optimización de los procedimientos de trabajo

Para llevar a cabo una buena gestión de mantenimiento preventivo dentro del modelo de gestión a emplear en la empresa, es necesario que tanto el personal directivo, administrativo, mecánico y operacional, tome conciencia de la importancia que tiene él, ya sea en la toma de decisiones, gestionar recursos, ejecutar la actividad, trabajar por preservar el patrimonio de la empresa y sobre todo en la política del cuidado básico de los equipos, como es: limpieza, lubricación, ajustes, inspecciones de operación, para ello es importante que conozcan el programa de mantenimiento autónomo descrito en el mantenimiento productivo total TPM.

### **2.3 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)**

El mantenimiento productivo total busca la mejora de las operaciones de la fábrica mejorando la actitud y la destreza de todo el personal, desde el gerente general hasta el trabajador de terreno y mejorando el funcionamiento del equipo por medio de la formación del personal que está directamente relacionado con él.

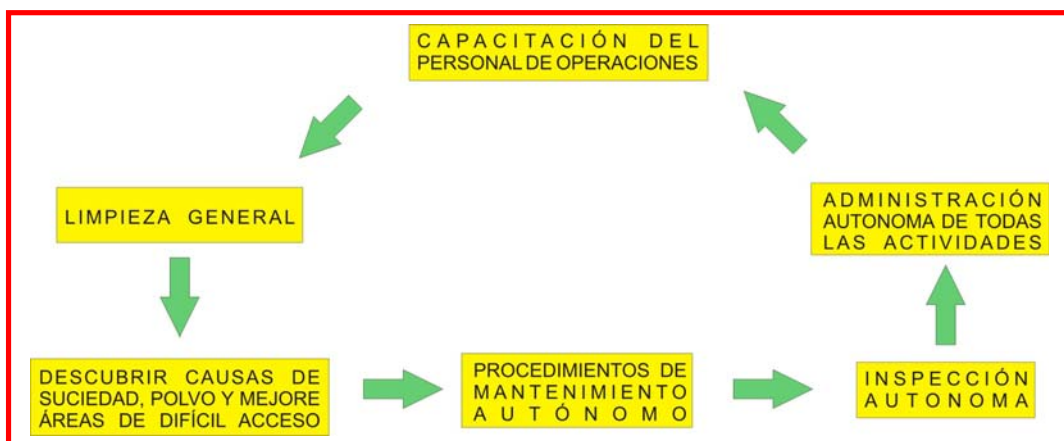
La primera etapa de la introducción de TPM es la implantación del mantenimiento autónomo y se basa en el cambio de la actitud del operador de tal manera que éste realice algunas tareas de mantenimiento en el equipo que maneja, para esto es necesario entrenarlo en conocimientos y destrezas de

mantenimiento, cosa que es posible sólo si está dispuesto y motivado a ello; Se trata de lograr que el operador se preocupe del equipo que él mismo utiliza para su trabajo diario, como consecuencia del cambio de actitud en operadores y mantenedores también mejoran otras condiciones del ambiente de trabajo.

### ✓ **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 equipo, además son los operarios quienes pueden reconocer de forma más oportuna la posible falla de un equipo antes de que se presente, ya que ellos pasan mayor tiempo con el equipo que cualquier técnico de mantenimiento, ellos podrán reconocer primero cualquier variación en el proceso habitual de su equipo.

**Figura 26. Pasos del mantenimiento autónomo**



Fuente: Autores del Proyecto

Para implementar un programa de mantenimiento autónomo en la empresa, es necesario seguir los pasos como se muestran en la Figura 26.

### **1. Capacitación del personal**

Entrene al personal en técnicas de inspección realizando los programas de inspección, limpieza, lubricación y ajustes necesarios.

### **2. Limpieza Inicial**

Se basa en el concepto de que la limpieza es inspección, el objetivo de este paso es descubrir posibles problemas como: corrosión, fisuras, desgaste o elementos sueltos del equipo a través de las siguientes actividades:

- Listado de los equipos de inspección general.
- Preparación de materiales didácticos y elaboración del plan de capacitación y de inspección general.
- Capacitación en la transmisión de conocimientos a los operadores.
- Ejecución de lo que aprendió, detectando las irregularidades (inspección general).

### **3. Descubrir causas de suciedad, polvo, fallas y mejore áreas de difícil acceso**

Evite las causas de la suciedad, el polvo y el funcionamiento irregular, mejore los lugares que son difíciles de limpiar y de lubricar y reduzca el tiempo que se necesita para limpiar y lubricar. Las actividades recomendadas para este paso son las siguientes:

- Reducir los tiempos de limpieza
- Reducir los tiempos de chequeo
- Identificar los lugares difíciles de lubricar
- Simplificar las tareas de lubricación

#### **4. Procedimientos de mantenimiento autónomo.**

Ver protocolos de mantenimiento autónomo, donde los miembros del grupo usan su experiencia y conocimiento para especificar que se debe hacer, donde, cuando, la razón, procedimientos y tiempo empleados.

#### **5. Inspección autónoma**

Tiene como objetivo que los operadores puedan, al ejecutar la inspección, detectar problemas y corregir pequeños daños en desarrollo.

#### **6. Administración autónoma de todas las actividades.**

Control total autónomo o plena practica de la auto-gestión, en donde se destina a:

- Tomar y analizar diferentes tipos de datos.
- Mejorar el equipo para aumentar la mantenibilidad, confiabilidad y disponibilidad.
- Establecer nuevas metas acordes con los objetivos del mantenimiento.

#### **7. Capacitación del personal de operaciones.**

Capacitar nuevamente a todo el personal de operaciones relacionado con el programa de mantenimiento autónomo sobre la importancia que tiene ellos, con el cuidado básico de los equipos.

## **2.4 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 de la empresa, lo cual generará una organización eficiente en el área de mantenimiento, al planificar los trabajos y recursos, así como al explorar y analizar la información de gestión y costos que justifiquen las tareas ya realizadas y las que se realizaran, generando con ello la reducción de costos en la gestión de los activos.

Debido a las innumerables circunstancias, parámetros y variables con los que se enfrenta diariamente el mantenimiento, es necesario reconocer el sistema de información como el mejor camino para dar soluciones eficientes al mantenimiento y encaminada a la correcta y oportuna planeación de actividades en los equipos y la evaluación de su gestión.

Un buen manejo de la información brinda las siguientes ventajas:

- Suministra información confiable y oportuna para la toma de decisiones
  
- Es fuente para el análisis estadístico y para la obtención de indicadores de gestión.

- Contribuye al control continuo de las posibles desviaciones de los objetivos trazados en las políticas gerenciales del mantenimiento.

Los beneficios se traducen en un intercambio de información más eficiente, mejora en el flujo de trabajo e incremento de la productividad, eliminación de paradas no programadas, mejoría en la eficiencia del equipo y la reducción de los niveles de inventario.

Por pequeña que sea la empresa, siempre hay o existe alguna base de datos o sistema de información, por lo menos catálogos, manuales e instructivos de operación y mantenimiento, y para que este tipo de información se conserve, es necesario implementar un sistema de información manual y un sistema de información computarizado

**2.4.1 Sistema de Información Manual.** Para el desarrollo del sistema de información manual es necesario el uso de formatos, que den orden a las diferentes actividades programadas según su importancia y que permitan realizar un eficiente control de los registros para un adecuado análisis de los datos con el fin de desarrollar la gestión necesaria para aplicar mejoras.

El sistema de información manual a implementar en la empresa debe contener los siguientes elementos:

- Ficha Técnica
- Solicitud de Servicio
- Programas de mantenimiento preventivo
- Protocolos de mantenimiento autónomo
- Rutina de Lubricación

- Orden de trabajo
- Hoja de Vida
  
- **Ficha Técnica.** Este documento identifica, ubica y describe completamente un equipo, también relaciona sus componentes, ya sea mecánicos, eléctricos, hidráulicos, etc, conteniendo la información técnica necesaria para la ejecución de las actividades de mantenimiento.
  
- **Solicitud del Servicio.** Diligenciar este documento es el primer paso para la generación de una OT, y contiene la información de una actividad de mantenimiento que el operario ha solicitado al personal de mantenimiento, pues este ha detectado una anomalía en el funcionamiento del equipo correspondiente
  
- **Programas de mantenimiento preventivo.** Son manuales instructivos que contienen los pasos a seguir, cuando se vaya a ejecutar una actividad de mantenimiento programado, ya sea de tipo externo o interno, estos procedimientos son importantes en el momento para realizar una buena gestión de mantenimiento en la empresa.
  
- **Protocolos de mantenimiento autónomo.** Estos protocolos son un conjunto de actividades que el operario debe seguir antes, durante y después de la operación del equipo, esto con el fin de corregir posibles anomalías que el operario ha detectado por inspección y de esta manera prevenir fallas que afecten el mal funcionamiento del equipo.

- **Rutina de lubricación.** Son documentos, donde se detalla la programación de las actividades de lubricación a realizar por equipo, con el objetivo de prevenir cualquier tipo de falla por ausencia de lubricación en sus componentes, y de esta manera prolongar el tiempo de vida útil del equipo; Este documento debe contener información como, nombre e identificación del equipo, tipo de lubricante a utilizar, sección a lubricar y frecuencia de la actividad.
  
- **Orden de trabajo.** Por lo general las actividades a desarrollar en el modelo de gestión de mantenimiento, son protocolizadas mediante una orden de trabajo (O.T.), en este se recopila la información realizada en cada intervención; la orden de trabajo se origina con una solicitud de servicio que puede ser generada por los responsables del equipo o ser producto de un reporte de falla desarrollado en las inspecciones efectuadas por los técnicos.
  
- **Hoja de vida.** En este documento se registran las intervenciones que se realizan a lo largo del tiempo en un determinado equipo, este tipo de información es de gran ayuda al momento de programar una actividad de mantenimiento preventivo, pues se cuenta con un historial de las fallas ocurridas en un equipo determinado.

**2.4.2 Sistema de información computarizado.** La finalidad de este tipo de sistema de información es: procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización, y producir información, reportes y otras salidas. Las salidas que proporciona el sistema de información le permite a la empresa tomar decisiones sobre muchos aspectos que se presentan con

regularidad, para este tipo de asuntos, los procesos de decisión se pueden definir claramente, permitiendo identificar la información necesaria y preparar reportes que se presenten periódicamente, los cuales van a soportar la toma de decisiones.

#### ✓ **Requerimientos del sistema de información**

Un requerimiento es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema. Para determinar los requerimientos del sistema de información, ver Tabla 3, se estudio el sistema de mantenimiento que operaba en WONDER S.A., para conocer la forma de trabajo e identificar donde era necesario efectuar mejoras.

Los requerimientos principalmente incluyen la forma de captura de la información (las entradas), la forma de procesarla, la forma de producir la información (las salidas), la forma de realizar el control sobre las actividades de mantenimiento y brindar soporte de decisión

#### ✓ **Variables de entrada y salida**

Existe un tipo de información básica que se debe alimentar a un sistema de información de mantenimiento para que las tareas que se ejecuten posteriormente tengan completa coherencia, secuencia y efectividad, esto corresponde a la población de datos. Además existen las variables de entrada y salida, cuyo flujo dentro del sistema de información garantizará un aprovechamiento del potencial de la aplicación y la obtención de la información de manera ágil y oportuna.

**Tabla 3. Requerimientos del sistema de información**

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

Los elementos de entrada descritos en la Figura 27, Son fundamentales y necesarios para que el sistema entregue resultados suficientes y veraces sobre la función mantenimiento, tanto reportes escritos como información guardada en la base de datos. La información que arroja el sistema de

información se puede observar en la Figura 28, donde se representa el diseño de salida del sistema.

**Figura 27. Variables de Entrada de un Sistema de Información**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 28. Variables de Salida de un Sistema de Información**



Fuente: Autores del Proyecto

### **3. CARACTERIZACIÓN DE EQUIPOS**

En este capítulo se desarrolla la identificación e individualización de los equipos de la planta de Colchones WONDER, en primer lugar ordenar los equipos de acuerdo a los sistemas de producción de tal manera que minimicen los costos de fabricación, esto mediante una buena distribución de planta; en segundo lugar denominar en forma completa y precisa la descripción, ubicación y determinación de los equipos en forma alfanumérica, mediante la codificación de los equipos. Así mismo identificar el grado de criticidad de cada uno de las maquinas y finalmente realizar un diagnostico general de los equipos, para conocer el estado en el que se encuentra cada uno de ellos. En este orden de ideas se iniciara con la distribución de planta.

#### **3.1 INVENTARIO DE EQUIPOS**

Para hacer una buena distribución de planta es necesario conocer e inventariar los equipos que la conforman, pues de esta manera se pueden identificar las áreas que conforman el proceso productivo.

La distribución de planta es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

## **Importancia**

Por medio de la distribución en planta se consigue el mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica a todos aquellos casos en los que sea necesaria la disposición de unos medios físicos en un espacio determinado, ya esté prefijado o no. Su utilidad se extiende tanto a procesos industriales como de servicios. La distribución en planta es un fundamento de la industria, determina la eficiencia y en algunas ocasiones la supervivencia de una empresa.

## **Objetivos**

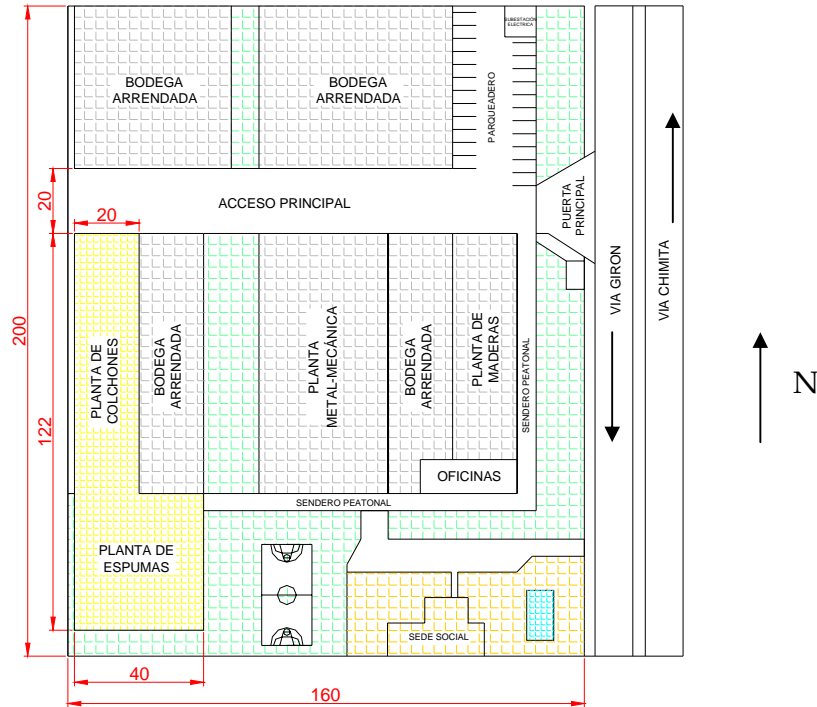
Se busca hallar una ordenación de las áreas de trabajo y el equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. Las ventajas de una buena distribución en planta se traducen en reducción del costo de fabricación, como resultado de los siguientes puntos:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Ahorro de área ocupada.

- Reducción del manejo de materiales.
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Reducción del trabajo administrativo, del trabajo indirecto en general.
- Logro de una supervisión más fácil y mejor.
- Disminución de la congestión y confusión
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

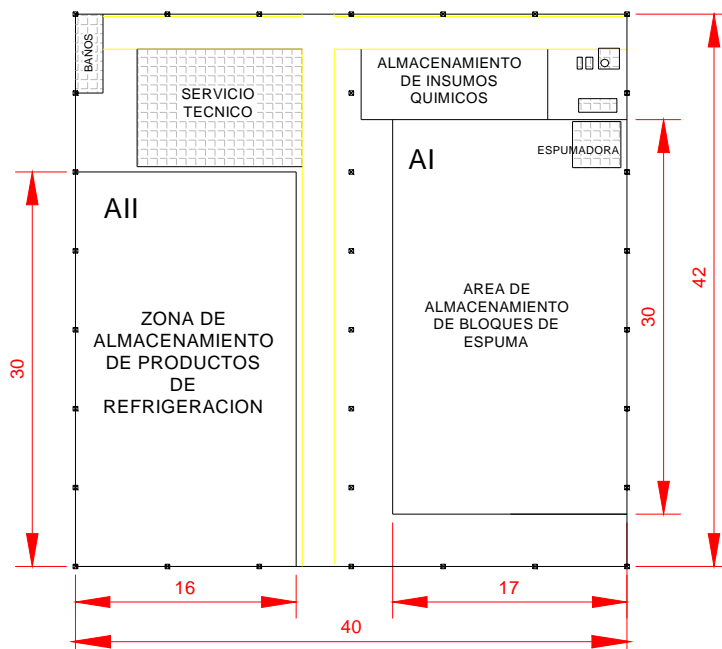
Actualmente, al empresa se encuentra ubicada en el Km 1 vía chimita el palenque, en el municipio de Girón, ver Figura 29, adicionalmente, la planta no cuenta con un plano representativo de la distribución de planta y sus respectivos equipos, por lo que, con la colaboración del jefe de planta, personal de mantenimiento y operaciones, se elaboró el plano que representa la planta de elaboración de espuma, ver Figura 30, y la planta general de producción, ver Figura 31.

**Figura 29. Ubicación Planta de Colchones**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 30. Plano General Planta de Elaboración de Espuma**



Área General = 1680 m<sup>2</sup>

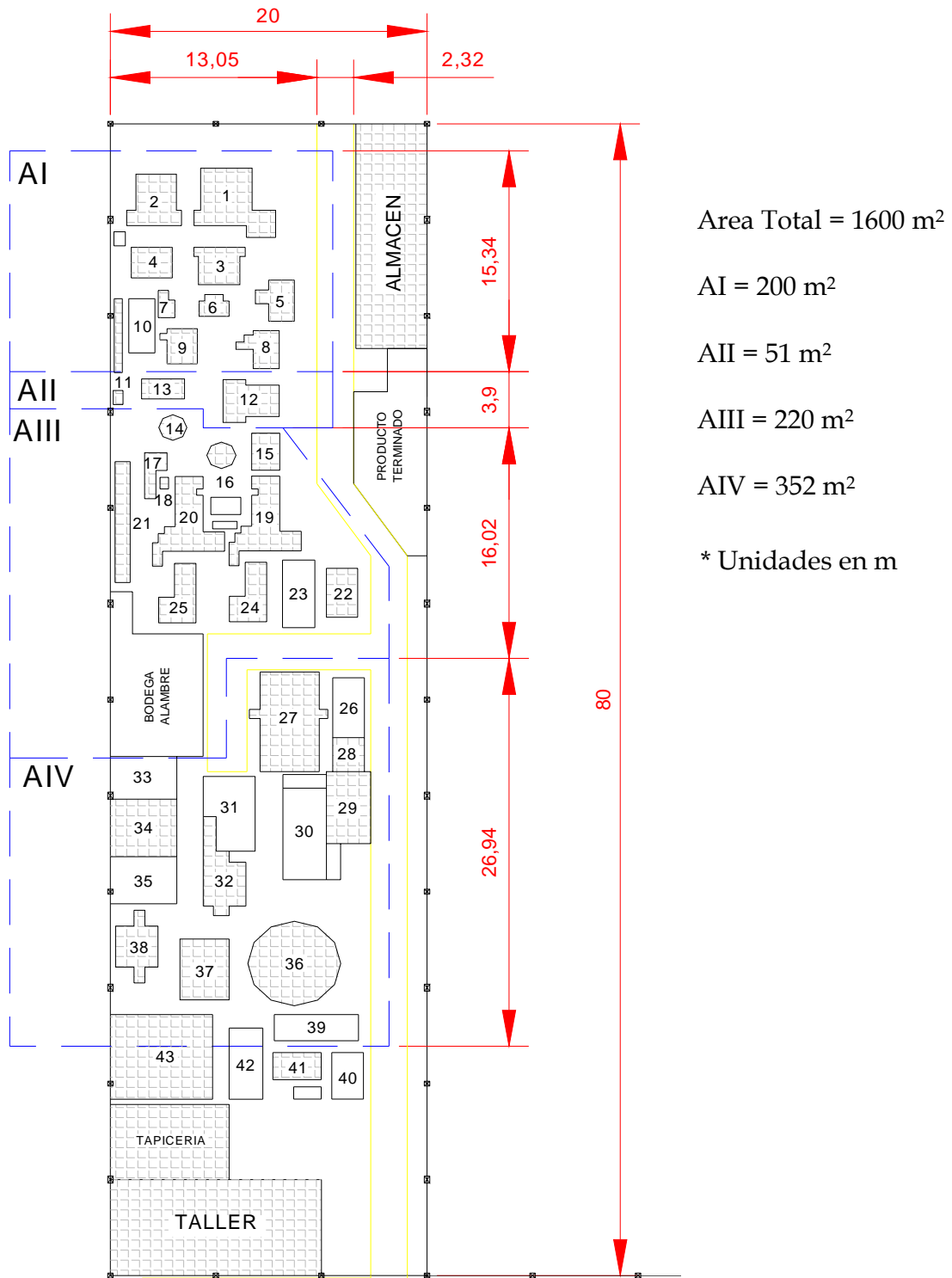
AI = 510 m<sup>2</sup>

AII = 480 m<sup>2</sup>

Nota: Los productos pertenecientes al área AII, son comercializados por la empresa.

\*Unidades en m

**Figura 31. Plano General Planta de Producción de Colchones**



**Tabla 4. Distribución General de Planta**

Item N°	DESCRIPCIÓN GENERAL
1.	Acolchadora GRIBETZ GI 4300 (90").
2.	Acolchadora STEPPEX. VKSS-2622 (84").
3.	Cortadora de acolchado GRIBETZ P206-0127 (90").
4.	Cortadora de tela automática ALAGOS.
5.	Máquina Fileteadora PORTER PFM 4000
6.	Máquina plana de colocar marquilla PORTER PLS 107
7.	Máquina Fileteadora MAUZER SPEZIAL 2000
8.	Máquina Ribeteadora PORTER BS401.
9.	Máquina de puntada invisible PORTER PBS-700.
10.	Almacenamiento tela acolchada para banda
11.	Máquina para elaborar cinta ribete Telar Muller NF28 (1991).
12.	Área de empaque de colchones
13.	Cerradora de colchones PFAFF 335 G-17/01-650/03BLN.
14.	Mesa para abullonado o ensamble de colchones.
15.	Máquina cortadora de felpa CONTROL Y CONTROL.
16.	Área de grapado de malla.
17.	Máquina dobladora de marcos SPUHL RB-110 (1989)
18.	Soldador de Punto.
19.	Máquina ensambladora de malla I AM 115 SPUHL.
20.	Máquina ensambladora de malla II AM 115 SPUHL.
21.	Máquina enderezadora de alambre DORKA
22.	Mesa para elaboración de resorte lateral.
23.	Almacenamiento de resorte lateral elaborado.
24.	Máquina resortera I F110 SPUHL.

Continua

Fuente: Autores del Proyecto

**Tabla 4. Distribución General de Planta.**

Continuación

Item N°	DESCRIPCIÓN GENERAL
25.	Máquina resortera II F110 SPUHL.
26.	Almacenamiento de casata elaborada
27.	Máquina cortadora de espuma horizontal FECKEN KIRFEL H21
28.	Prensa Hidráulica para elaboración de casata.
29.	Molino mezclador para elaboración de casata.
30.	Área de almacenamiento de espuma picada.
31.	Almacenamiento de rollo de espuma laminado.
32.	Máquina peladora de espumas ALBRECHT BAUMER SMW 104D.
33.	Área de almacenamiento de pegas terminadas.
34.	Cabina de elaboración de pegas.
35.	Área de almacenamiento lamina perfilada.
36.	Máquina cortadora de espuma Carrusel TRANSFORMACIONES. TECNICAS JR7.E
37.	Máquina cortadora de espuma vertical FECKEN KIRFEL
38.	Máquina perfiladora de espuma WONDER.
39.	Área de almacenamiento laminas de espuma
40.	Bascula de 1 Tonelada WEIGH TRONIX IN.
41.	Máquina Desmenuadora de fibra INGOLSTADT SCHUBERT & SALZER
42.	Máquina Plana SINGER 49
43.	Área de producto terminado almohadas.

### 3.2 CODIFICACIÓN DE EQUIPOS

La codificación de los equipos es una gran herramienta de control y organización de todos los elementos y labores desarrolladas, con el fin de

llevar un registro completo y organizado; además permite la integración de las labores de mantenimiento con las actividades en las otras dependencias, para así obtener una administración global de la empresa.

En este trabajo de grado, para realizar la codificación fue necesario identificar las diferentes áreas de producción, ver Tabla 4, y se determino una denominación para cada uno de los equipos que allí se encontraron de acuerdo a su función, ver Tabla 5.

Determinada esta nomenclatura, se realizo la codificación de los equipos, caracterizándolos con tres letras, que indican el área de producción a la que pertenecen, seguido de tres letras que identifican la función que realiza la maquina, y por ultimo dos números que identifican el consecutivo de equipos que se encuentra en la planta, ver Figura 32.

Tabla 5. Codificación de las Áreas de Producción de Colchones

ÁREA	CÓDIGO
Textil	TEX
Metalmecánica	MET
Elaboración de Espuma y Corte	ESP
Ensamble	ENS
Servicios	SER

Fuente: Autores del Proyecto

De esta manera se completa el código para cada equipo, el cual distingue a cada uno ya que ningún código se repetirá, el listado de equipos con su respectiva identificación se presenta en la Tabla 7.

Tabla 6. Codificación de equipos de acuerdo a su operación.

Equipo	CÓDIGO
Acolchadora	ACL
Cortadora	COR
Telar	TEL
Hiladora	HIL
Fileteadora	FLT
Ribeteadora	RBT
Desmenuzadora	DES
Resortera	RES
Ensambladora	ENS
Enderezadora	END
Dobladora	DOB
Grapadora	GRA
Soldador	SOL
Cerradora	CER
Troqueladora	TRQ
Empacadora	EMP
Espumadora	ESP
Carro Hidráulico	CHD
Carro Montacarga	MTC

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 32. Ejemplo de Codificación de equipos

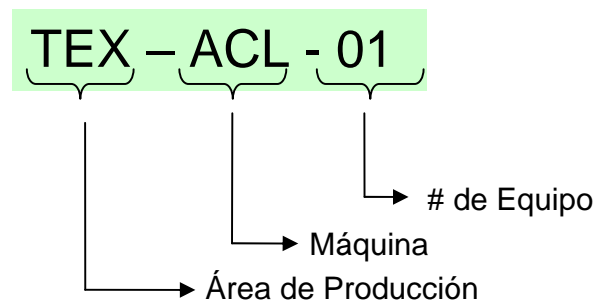


Tabla 7. Clasificación y Codificación de cada uno de los Equipos

AREA	NOMBRE	IDENTIFICACION
TEXTIL	ACOLCHADORA GRIBETZ	TEX - ACL - 01
	ACOLCHADORA STEPPEX	TEX - ACL - 02
	CORTADORA GRIBETZ	TEX - COR - 01
	CORTADORA ALAGOS	TEX - COR - 02
	TELAR	TEX - TEL - 01
	MAQUINA DE HILAR	TEX - HIL - 01
	FILETEADORA PORTER 4000	TEX - FLT - 01
	MAQUINA DE MARQUILLAS	TEX - PLM - 01
	MAQUINA MAUSER	TEX - FLT - 02
	MAQUINA COSTURA INVISIBLE	TEX - INV - 01
	MAQUINA PLANA PFAFF I	TEX - PLA - 01
	RIBETeadora PORTER 401	TEX - RBT - 01
	MAQUINA PLANA PFAFF II	TEX - PLA - 02
	FILETEADORA PORTER I	TEX - FLT - 03
	MAQUINA PLANA SINGER 49	TEX - PLA - 03
DESMENUZADORA DE FIBRA	TEX - DES - 01	
METALMECÁNICA	RESORTERA I	MET - RES - 01
	RESORTERA II	MET - RES - 02
	ENSAMBLADORA DE MALLA I	MET - ENS - 01
	ENDEREZADORA DE VARILLA	MET - END - 01
	DOBLADORA DE MARCO	MET - DOB - 01
	GRAPADORA DE MARCO	MET - GRM - 01
	GRAPADORA DE FELPHA	MET - GRF - 01
	SOLDADOR DE PUNTO	MET - SOL - 01
ENSAMBLE	CORTADORA DE FELPHA	ENS - COR - 01
	MAQUINA CERRADORA PFAFF I	ENS - CER - 01
	TROQUELADORA DE BOTONES	ENS - TRQ - 01
	PISTOLA ABULLONADO I	ENS - GRA - 01
	PISTOLA ABULLONADO II	ENS - GRA - 02
	PLANCHA EMPAQUE	ENS - EMP - 01
ELABORACIÓN DE ESPUMA Y CORTE	MAQUINA ESPUMADORA	ESP - ESP - 01
	MOLINO CASATA	ESP - MOL - 01
	CORTADORA CARRUSEL	ESP - COR - 01
	MAQUINA PELADORA	ESP - PEL - 01
	CORTADORA HORIZONTAL	ESP - CRH - 02
	CORTADORA VERTICAL	ESP - CRV - 01

### 3.3 ESTUDIO DE CRITICIDAD

Uno de los pasos previos más importante realizado, antes de plantear un sistema de gestión de mantenimiento, fue la determinación de los equipos críticos para la producción a partir del análisis de sus fallos e implicaciones; esta identificación fue posible hacerla a partir del cálculo del índice de criticidad.

La criticidad se define como la incidencia que tiene cada equipo o maquina dentro de la operación de la empresa.

Para el cálculo del índice de criticidad se tomaron diferentes criterios, a cada uno de estos se le asigno una calificación, por lo cual se pudo ubicar los equipos según su grado de influencia dentro del proceso y se determino que equipos requerían un mantenimiento mas prioritario.

Los criterios para realizar este análisis de riesgos y para determinar el índice de criticidad fueron los siguientes<sup>1</sup>:

#### 1. Criterio de la Producción

- Tasa de utilización del equipo.
- Existencia de un equipo auxiliar para sustituir el equipo averiado.
- Repercusión del equipo en la cadena productiva.

<sup>1</sup> TORRES, Bernardo. Análisis y desarrollo de la aplicación informática para el mantenimiento preventivo. Valencia. 2000. Pag. 35 - 38.

## **2. Criterio de la Calidad**

- Perdidas en la Producción.
- Repercusión del equipo en la seguridad industrial y medio ambiente.
- Repercusión del equipo en la calidad del producto.

## **3. Criterio del Mantenimiento**

- Tasa de marcha (funcionamiento).
- Grado de complejidad tecnológica del equipo.

Cada uno de los criterios esbozados anteriormente se sintetiza como se muestra en la Tabla 8.

Teniendo claros cada uno de los criterios y aspectos a evaluar, así como su calificación, se planteo una matriz como ejemplo para un equipo de la planta, donde se calculo su índice de criticidad, ver Tabla 9.

- Índice mayor a 25 puntos: equipos críticos, para los cuales se dispondrá un plan programado de mantenimiento. (Sombreado Rojo)
- Índice entre 15 y 25 puntos: equipos que en determinado momento pueden llegar a ser críticos (importantes), los cuales se podrán someter a un mantenimiento correctivo. (Sombreado Amarillo)
- Índice menor a 15 puntos: equipos poco importantes en el proceso, que pueden ser sometidos a un mantenimiento correctivo. (Sin color)

**Tabla 8. Criterios para el cálculo del índice de criticidad**

CRITERIO	PARÁMETRO	NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
PRODUCCIÓN	Tasa de utilización del equipo	ALTO	4	Superior al 80%
		MEDIO	2	Entre el 50% y el 80%
		BAJO	1	Inferior al 50%
	Existencia de un equipo para sustituir el equipo averiado	ALTO	5	Sin posibilidad
		MEDIO	3	Posibilidad de acceder al stock
		BAJO	1	Existencia del Duplicado
	Repercusión del equipo en la cadena productiva	ALTO	5	Influencia Total
		MEDIO	3	Influencia Relativa
		BAJO	1	Influencia Nula
CALIDAD	Perdidas en la producción	ALTO	4	Mayor a \$3000 (Hora)
		MEDIO	2	Entre \$ 1500 y \$ 3000 (Hora)
		BAJO	1	Menor a \$ 1500 (Hora)
	Repercusión del equipo en la seguridad y medio ambiente	ALTO	5	Riesgo Fatal
		MEDIO	3	Riesgo Relativo
		BAJO	1	Sin Riesgo
	Repercusión del equipo en la calidad del producto	ALTO	5	Muy Importante
		MEDIO	3	Relativamente Importante
		BAJO	1	Sin Influencia
MANTENIMIENTO	Tasa de marcha	ALTO	4	En servicio todo el turno
		MEDIO	2	En servicio por lo menos una vez al día
		BAJO	1	En servicio cada <i>n</i> días
	Grado de complejidad tecnológica del equipo	ALTO	4	Sistemas electrónicos o computarizados de control
		MEDIO	2	Sistemas mecánicos de precisión y varios motores
		BAJO	1	Mecánicamente simples sin ningún sistema de precisión

Fuente: Autores del Proyecto

**Tabla 9. Calculo del índice de criticidad**

<i>EQUIPO: Maquina Acolchadora</i>	
<i>Identificación: TEX - ACL - 01</i>	
<i>CRITERIO</i>	<i>CALIFICACIÓN</i>
Tasa de Utilización del equipo	4
Existencia de un equipo para sustituir el equipo averiado	5
Repercusión del equipo en la cadena productiva	3
Perdidas en la producción	4
Repercusión del equipo en la seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto	5
Tasa de marcha	2
Grado de complejidad tecnológica del equipo.	4
<i>TOTAL</i>	<i>28</i>

Fuente: Autores del Proyecto

En la Tabla 10, se muestra cada equipo con el índice de criticidad calculado, según criterios mencionados anteriormente. Los resultados obtenidos son índices de criticidad que oscilan entre 15 y 25 puntos, correspondientes a equipos propensos a convertirse en críticos y que deben integrarse dentro de un plan de mantenimiento programado.

**Tabla 10. Índice de Criticidad para cada uno de los equipos de la planta de colchones.**

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	Tasa de Utilización	Existencia de un equipo Auxiliar	Repercusión en la producción	Perdidas en la Producción	Impacto en SHA	Repercusión en la calidad	Tasa de marcha	Grado de tecnología	TOTAL
TEXTIL	ACOLCHADORA GRIBETZ	TEX - ACL - 01	4	5	5	4	1	5	2	4	30
	ACOLCHADORA STEPPEX	TEX - ACL - 02	1	3	1	2	1	3	2	2	15
	CORTADORA GRIBETZ	TEX - COR - 01	4	3	3	1	1	3	1	1	17
	CORTADORA ALAGOS	TEX - COR - 02	1	3	3	1	1	1	1	1	12
	TELAR	TEX - TEL - 01	2	3	3	2	1	1	1	1	14
	MAQUINA DE HILAR	TEX - HIL - 01	1	3	3	1	1	1	1	1	12
	FILETEADORA PORTER 4000	TEX - FLT - 01	4	1	3	2	1	3	2	2	18
	MAQUINA DE MARQUILLAS	TEX - PLM - 01	2	3	3	1	1	1	1	1	13
	MAQUINA MAUZER	TEX - FLT - 02	2	3	3	1	1	1	1	1	13
	MAQUINA COSTURA INVISIBLE	TEX - INV - 01	1	5	3	2	1	1	1	1	15
	RIBETEADORA PORTER 401	TEX - PLA - 01	4	3	3	2	1	3	2	1	19
	MAQUINA PLANA PFAFF I	TEX - RBT - 01	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	MAQUINA PLANA PFAFF II	TEX - PLA - 02	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	FILETEADORA PORTER I	TEX - FLT - 03	1	1	3	1	1	1	1	1	10
	MAQUINA PLANA SINGER 49	TEX - PLA - 03	1	1	1	1	1	1	1	1	8
DESMENUZADORA DE FIBRA	TEX - DES - 01	1	5	3	2	1	3	1	1	17	

*Continua*

**Tabla 10. Índice de Criticidad para cada uno de los equipos de la planta de colchones. Continuación**

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	Tasa de Utilización	Existencia de un equipo Auxiliar	Repercusión en la producción	Perdidas en la Producción	Impacto en SHA	Repercusión en la calidad	Tasa de marcha	Grado de tecnología	TOTAL
METALMECÁNICA	RESORTERA I	MET - RES - 01	4	3	5	4	1	5	4	4	30
	RESORTERA II	MET - RES - 02	1	2	1	1	1	5	1	4	16
	ENSAMBLADORA DE MALLA I	MET - ENS - 01	4	5	5	4	1	5	4	4	32
	ENDEREZADORA DE VARILLA	MET - END - 01	2	3	3	2	1	3	1	1	16
	DOBLADORA DE MARCO	MET - DOB - 01	2	3	3	2	1	3	1	1	16
	GRAPADORA DE MARCO	MET - GRM - 01	2	3	3	1	1	1	1	1	13
	GRAPADORA DE FELPHA	MET - GRF - 01	2	3	3	2	1	1	1	1	14
	SOLDADOR DE PUNTO	MET - SOL - 01	2	1	1	2	1	1	1	1	10
ENSAMBLE	CORTADORA DE FELPHA	ENS - COR - 01	2	3	3	2	1	1	1	1	14
	MAQUINA CERRADORA PFAFF I	ENS - CER - 01	4	5	1	4	1	3	1	1	20
	TROQUELADORA DE BOTONES	ENS - TRQ - 01	2	3	1	2	1	3	1	1	14
	PISTOLA ABULLONADO I	ENS - GRA - 01	2	1	3	2	1	1	2	1	13
	PISTOLA ABULLONADO II	ENS - GRA - 02	2	1	3	2	1	1	2	1	13
	PLANCHA EMPAQUE	ENS - EMP - 01	4	1	1	1	1	1	2	1	12
ELABORACIÓN DE ESPUMA Y CORTE	MAQUINA ESPUMADORA	ESP - ESP - 01	4	5	3	4	3	5	4	4	32
	MOLINO CASATA	ESP - MOL - 01	2	5	1	2	3	5	2	2	22
	CORTADORA CARRUSEL	ESP - COR - 01	2	3	3	2	1	1	1	2	15
	MAQUINA PELADORA	ESP - PEL - 01	2	3	3	2	1	1	1	2	15
	CORTADORA HORIZONTAL	ESP - CRH - 02	2	3	3	2	1	1	1	2	15
	CORTADORA VERTICAL	ESP - CRV - 01	2	3	3	2	1	1	1	2	15

Fuente: Autores del Proyecto

### **3.4 DIAGNOSTICO GENERAL DE EQUIPOS**

Con la ayuda del personal de operaciones y el personal técnico de la planta se debe realizar un estudio general de cada una de las máquinas con el objeto de determinar el estado de cada una de estas, con miras a la generación de una política de mantenimiento. En la cual en un comienzo por períodos de tiempo se puede programar la parada de cada una de las máquinas para llevarlas a punto y así poder definir una estrategia proactiva de mantenimiento para contribuir a la disminución de las paradas no programadas y a la disminución de pérdidas de dinero por lucro cesante para la empresa.

Con este diagnostico de falla de equipos, ver Tabla 11, se busca desarrollar una política de mantenimiento PROACTIVO centrado en la confiabilidad de la planta, para que todas las acciones que se ejecuten en la maquinaria sean para predecir, prevenir y corregir a tiempo posibles causas de falla, generando una estrategia donde todos los miembros de la planta de colchones formen parte activa del buen desempeño de las máquinas, contribuyendo con el aumento de la productividad y el mejoramiento de la calidad de nuestros productos.

**Tabla 11. Diagnostico General de Equipos**

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	DIAGNOSTICO
TEXTIL	ACOLCHADORA GRIBETZ	TEX - ACL - 01	* Cintas antideslizantes en mal estado.
			* Bloqueo de la máquina cuando se programa el dibujo Tuck and Jump
			* Sensores de hilo no funcionan.
			* Loopers se encuentran desgastados.
			* Lanzaderas de corte se encuentran desgastadas
	ACOLCHADORA STEPPEX	TEX - ACL - 02	* Regleta porta agujas en mal estado.
			* Bujes en mal estado.
			* Loopers se encuentran desgastados.
	CORTADORA GRIBETZ	TEX - COR - 01	* Cuenta metros de tela no funciona.
			* Biela para la cuchilla de corte se encuentra desgastada.
			* Sensor para cortar tela de 2 m de ancho no funciona.
	CORTADORA ALAGOS	TEX - COR - 02	* Cintas antideslizantes en mal estado.
			* Deterioro del sistema neumático.
			* Cilindros en mal estado, al igual que la válvula direccional.
* Racores inadecuados debido a que su manipulación es muy difícil.			
* Flexión del cilindro de arrastre en el momento de accionamiento de las cuchillas.			
* El sistema de control presenta fallas, ya que no se ejecutan las tareas programadas correctamente de forma automática.			
* Fugas en el sistema neumático.			

*Continua*

Fuente: Autores del Proyecto

**Tabla 11. Diagnostico General de Equipos.**

*Continuación*

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	DIAGNOSTICO
TEXTIL	TELAR	TEX - TEL - 01	* Está presentando problemas en la elaboración de la cinta debido a piezas defectuosas y que no cumplen con los ajustes de catálogo.
			* El arrastre de los rodillos no es el adecuado debido al deterioro superficial de estos y la ausencia de un material adecuado
			* Ausencia o daño de algunas lanas.
			* Sistema de control original no funciona.
	MAQUINA DE HILAR	TEX - HIL - 01	* La aguja hiladora del lado izquierdo se encuentra desgastada.
	FILETEADORA PORTER 4000	TEX - FLT - 01	* La planchuela se encuentra partida
			* Las cuchillas de corte se encuentran desgastadas
	MAQUINA DE MARQUILLAS	TEX - PLM - 01	* Máquina en buen estado.
	MAQUINA MAUZER	TEX - FLT - 02	* Máquina en buen estado.
	MAQUINA COSTURA INVISIBLE	TEX - INV - 01	* Máquina en buen estado.
	RIBETeadora PORTER 401	TEX - RBT - 01	* Tarjeta que regula la velocidad no funciona.
			* Cilindros neumáticos tienen problemas de funcionamiento.
	MAQUINA PLANA PFAFF I	TEX - PLA - 01	* Máquina en buen estado
	MAQUINA PLANA PFAFF II	TEX - PLA - 02	* Máquina en buen estado
	FILETEADORA PORTER I	TEX - FLT - 03	* Máquina en buen estado
MAQUINA PLANA SINGER 49	TEX - PLA - 03	* Correa de transmisión de potencia en mal estado	
DESMENUZADORA DE FIBRA	TEX - DES - 01	* Daño en los piñones de transmisión de potencia	
		* Polea del motor para el barrido de fibra desgastada.	

*Continúa*

**Tabla 11. Diagnostico General de Equipos.**

*Continuación*

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	DIAGNOSTICO
METALMECÁNICA	RESORTERA I	MET - RES - 01	* Bujes de los anudadores en mal estado
			* Fugas de aceite en el motor-reductor
			* Desgaste en los ganchos de agarre del espiral
			* Cuchilla de corte defectuosa.
			* Cables eléctricos deteriorados.
			* El reductor de velocidad se recalienta demasiado.
			* Fugas de aire en el sistema neumático
METALMECÁNICA	RESORTERA II	MET - RES - 02	* La maquina se encuentra en buen estado. Se está realizando el ajuste para elaborar resortes de dimensiones calibre 12.5" boca 9.5"
	ENSAMBLADORA DE MALLA I	MET - ENS - 01	* Varilla de los expulsores presenta deflexión. * Escape de aire en una de las válvulas direccionales * No se cuenta con algunos repuestos.
	ENDEREZADORA DE VARILLA	MET - END - 01	* Correas de transmisión en mal estado
			* Dados guía del alambre deteriorados.
			* Rodillos primarios de arrastre desajustados. * Varilla guía del alambre en mal estado.
	DOBLADORA DE MARCO	MET - DOB - 01	* Revisión de los sistemas eléctrico, mecánico y neumático.
	GRAPADORA DE MARCO	MET - GRM - 01	* Máquina en buen estado
	GRAPADORA DE FELPA	MET - GRF - 01	* Se está cotizando la adquisición de nuevos repuestos
			* Lengüeta y Portalengüeta severamente desgastadas
SOLDADOR DE PUNTO	MET - SOL - 01	* Máquina en buen estado	

*Continua*

**Tabla 11. Diagnostico General de Equipos.**

*Continuación*

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	DIAGNOSTICO
ENSAMBLE	CORTADORA DE FELPHA	ENS - COR - 01	* Máquina en buen estado
	MAQUINA CERRADORA PFAFF I	ENS - CER - 01	* Problemas de avance de la mesa vertical. El diseño actual no es el adecuado para el uso actual.
	MAQUINA CERRADORA PFAFF II	ENS - CER - 02	* Sistema de transmisión de rotación inadecuado * Esta máquina actualmente no está en servicio y se encuentra en óptimas condiciones.
	TROQUELADORA DE BOTONES	ENS - TRQ - 01	* Sistema de accionamiento neumático no funciona. * Troqueles en mal estado.
	EMPACADORA DE ALMOHADAS	ENS - EMP - 01	* Máquina en buen estado
	PISTOLA ABULLONADO I	ENS - GRA - 01	* Se está cotizando la adquisición de nuevos repuestos
	PISTOLA ABULLONADO II	ENS - GRA - 02	* Se está cotizando la adquisición de nuevos repuestos
ELABORACIÓN Y CORTE DE ESPUMA	MAQUINA ESPUMADORA	ESP - ESP - 01	* No hay succión en el extractor por posible taponamiento de la tubería de vapores.
			* Mangueras del circuito neumático en mal estado.
			* Fugas de TDI por el sello
	MOLINO CASATA	ESP - MOL - 01	* Sistema de transmisión de movimiento al mezclador deteriorado.
			* La prensa hidráulica esta desalineada
			* Los dientes de la rueda de picado del molino se encuentran deteriorados (torcidos y desgastados).
			* Fuga de líquido lubricante del sistema de transmisión de rotación del mezclador.
		* Guía de cuchilla doblada	
		* Lona de la plataforma en mal estado	

*Continua*

**Tabla 11. Diagnostico General de Equipos.**

*Continuación*

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	DIAGNOSTICO
ELABORACIÓN Y CORTE DE ESPUMA	MAQUINA PELADORA	ESP - PEL - 01	* Las mangueras del circuito neumático de la máquina se encuentra en mal estado
			* Los motores llevan tiempo sin realizarles limpieza y cambio de rodamientos.
			* Las estopas de la polea conductora de la cinta de corte esta en mal estado.
	CORTADORA HORIZONTAL	ESP - CRH - 02	* Corte no uniforme.
			* Guarda mal seleccionada, no corresponde con las especificaciones del fabricante
			* Mesa de trabajo desnivelada
			* Sensor de posición dañado
	CORTADORA VERTICAL	ESP - CRV - 01	* Se debe poner a punto el sistema de guardas de la cuchilla, ya que hay una parte de la cuchilla que queda al descubierto.
			* Los volantes de la cuchilla presentan roce con las guardas.

#### 4. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA

La información técnica del fabricante y la información recopilada por bibliografía y experiencias técnicas publicadas, se tiene que ordenar y clasificar en forma de manuales con el fin de que el operario o el técnico sin mucha experiencia realice la actividad de mantenimiento en forma fácil y metódica todas las instrucciones de las actividades de mantenimiento. Los manuales pueden estar compuestos por el tipo de actividades en forma de fichas de fácil manejo. Una ficha de actividades de mantenimiento contiene de forma ilustrativa y precisa información sobre la identificación del equipo, identificación de partes principales y partes que interfieren para realizar dicha actividad, método de la práctica, especificaciones y cantidades de insumos.

En estos momentos la planta de colchones cuenta con un pequeño archivo, donde se almacenan toda clase manuales, instructivos, fichas técnica, pero con el pasar de los años esto se ha ido desmejorando, es por eso que con la ayuda del ingeniero de mantenimiento y los representantes de los equipos se hizo una búsqueda exhaustiva de la información correspondiente a los equipos y se logro crear un archivo lo más completo posible, para que el personal de mantenimiento, técnicos, ingenieros u operarios puedan consultar cada uno de los manuales de información, listado de repuestos, catálogos de partes, planes de mantenimiento y lubricación, en el momento que crean conveniente y así poder llevar a cabalidad la política de mantenimiento a implementar.

## 4.1 CATÁLOGOS

Los catálogos son muy importantes a la hora de realizar una buena práctica de mantenimiento, pues en ellos se pueden apreciar recomendaciones en el momento de instalar u operar el equipo, consultar listado de partes al momento de solicitar algún repuestos, estudiar los sistemas mecánicos y su respectivo funcionamiento, además es muy importante codificarlos, en la Figura 33 se muestra un ejemplo para la codificación de catálogos, de tal manera que en el momento de cualquier consulta, se pueda acceder a él con rapidez y facilidad; en la Tabla 12 se muestra listado de los catálogos ya codificados y presentes en la empresa.

Figura 33. Ejemplo de codificación de catálogos.

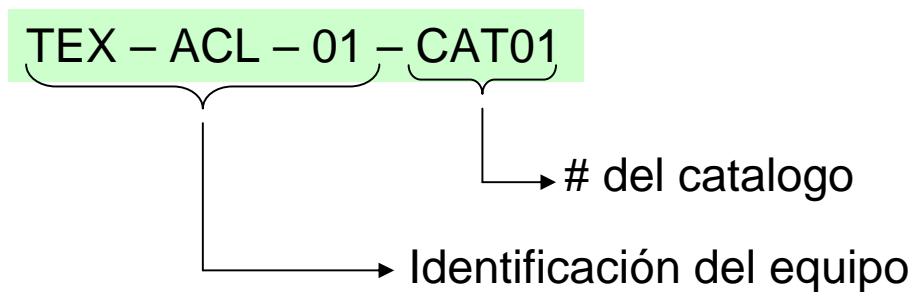


Tabla 12. Codificación de catálogos de equipos

CÓDIGO	Identificación MAQUINA	NOMBRE
TEX - ACL - 01 - CAT01	TEX - ACL - 01	IIS TECHNICAL MANUAL TM 000593
TEX - ACL - 01 - CAT02	TEX - ACL - 01	MANUAL PARTS
TEX - ACL - 01 - CAT03	TEX - ACL - 01	PATTERN DESIGN MANUAL
TEX - COR - 01 - CAT01	TEX - COR - 01	QCS-90 SERIES PANEL CUTTER

Continua

**Tabla 12. Codificación de catálogos de equipos.***Continuación*

<i>CÓDIGO</i>	<i>Identificación MAQUINA</i>	<i>NOMBRE</i>
TEX - ACL - 02 – CAT01	TEX - ACL - 02	PATTERN DESIGN MANUAL
TEX - FLT - 01 – CAT01	TEX - FLT - 01	PARTS AND ACCESORIES CATALOG
TEX - FLT - 01 – CAT02	TEX - FLT - 01	TECHNICAL INSTRUCTION MANUAL
TEX - PLM - 01 – CAT01	TEX - PLM - 01	INSTRUCTION & PARTS MANUAL
TEX - FLT - 02 – CAT01	TEX - FLT - 02	INSTRUCTION MANUAL MAUZER SPECIAL
TEX - INV - 01 – CAT01	TEX - INV - 01	INSTRUCTIONS PARTS CATALOG & SERVICE MANUAL
TEX - PLA - 01 – CAT01	TEX - PLA - 01	Manual de Instrucciones
TEX - PLA - 01 – CAT02	TEX - PLA - 01	BESTANDTEILELISTE, LIST OF SAPRE PARTS
TEX - RBT - 01 – CAT01	TEX - RBT - 01	INSTRUCTION & PARTS MANUAL
TEX - RBT - 01 – CAT02	TEX - RBT - 01	INSTRUCTIONS, PARTS CATALOG & SERVICE MANUAL
MET - RES - 01 – CAT01	MET - RES - 01	MANUAL DE INTRUCCIONES
MET - RES - 01 – CAT02	MET - RES - 01	PLANOS ELECTRICOS STEVERUNG CONTROL
MET - RES - 01 – CAT03	MET - RES - 01	MANUAL DE PARTES
MET - ENS - 01 – CAT01	MET - ENS - 01	ERSATZTEILEKATALOG PART LIST
MET - ENS - 01 – CAT02	MET - ENS - 01	STEVERUNG CONTROL, PLANOS ELECTRICOS
MET - ENS - 01 – CAT03	MET - ENS - 01	BEDIENUNGSANLEITUNG, INSTRUTION MANUAL
MET - DOB - 01 – CAT01	MET - DOB - 01	INSTRUCTION & PARTS MANUAL
MET - GRF - 01 – CAT01	MET - GRF - 01	PARTS AND ACCESORIES CATALOG
MET - SOL - 01 – CAT01	MET - SOL - 01	PARTS AND ACCESORIES CATALOG
ESP - ESP - 01 – CAT01	ESP - ESP - 01	PLANOS ESPUMADORA

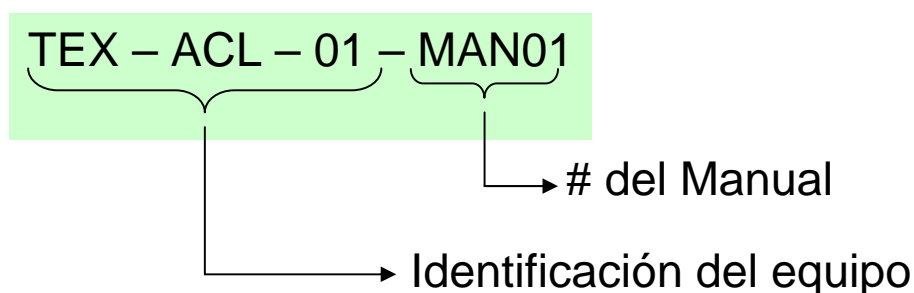
Fuente: Autores del Proyecto

**4.2 MANUALES DE INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO.**

Los manuales de mantenimiento son importantes, en el momento de consultar las actividades básicas para la operación y puesta a punto del equipo, así como las actividades de lubricación y ajustes necesarios para un

buen desempeño, también es importante codificarlos; en la Figura 34 se muestra un ejemplo de codificación de un manual de mantenimiento, para que en una posterior consulta, se puede acceder a él con facilidad; en la Tabla 13 se muestra el listado de los manuales de mantenimiento presentes en la empresa.

**Figura 34. Ejemplo de codificación de Manuales de Mantenimiento.**



**Tabla 13. Codificación de Manuales de Mantenimiento**

CÓDIGO	Identificación MAQUINA	NOMBRE
TEX - ACL - 01 - MAN01	TEX - ACL - 01	INSTALLACION OPERATION MAINTENANCE I
TEX - ACL - 01 - MAN02	TEX - ACL - 01	INSTALLACION OPERATION MAINTENANCE II
TEX - ACL - 01 - MAN03	TEX - ACL - 01	MANUAL PARA EL OPERARIO
TEX - COR - 01 - MAN01	TEX - COR - 01	INSTALLACION OPERATION MAINTENANCE I
TEX - COR - 01 - MAN02	TEX - COR - 01	INSTALLATION OPERATION MAINTENANCE II
TEX - ACL - 02 - MAN01	TEX - ACL - 02	OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL
TEX - FLT - 01 - MAN01	TEX - FLT - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
TEX - PLM - 01 - MAN01	TEX - PLM - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
TEX - FLT - 02 - MAN01	TEX - FLT - 02	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
TEX - INV - 01 - MAN01	TEX - INV - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE

*Continua*

**Tabla 13. Codificación de Manuales de Mantenimiento.** *Continuación*

<i>CÓDIGO</i>	<i>Identificación MAQUINA</i>	<i>NOMBRE</i>
TEX - INV - 01 – MAN01	TEX - INV - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
MET - RES - 01 – MAN01	MET - RES - 01	BETRIEBSANLEITUNG INSTRUKTION SPUHL SPB 530
MET - ENS - 01 – MAN01	MET - ENS - 01	BETRIEBSANLEITUNG INSTRUKTION MANUAL
ENS - CER - 01 – MAN01	ENS - CER - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
ENS - CER - 02 – MAN01	ENS - CER - 02	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
ENS - CER - 03 – MAN01	ENS - CER - 03	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
ESP - COR - 01 – MAN01	ESP - COR - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
ESP - PEL - 01 – MAN01	ESP - PEL - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
ESP - CRH - 01 – MAN01	ESP - CRH - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE
ESP - CRV - 041 – MAN01	ESP - CRV - 01	INSTALLATION, OPERATIONS AND GENERAL MAINTENANCE


Fuente: Autores del Proyecto

### 4.3 FICHA TÉCNICA.

Es el documento informativo básico y fundamental del equipo, resume sus características originales y datos operativos. Los datos consignados, ver Figura 35, en esta son:

1. Registro del equipo
  - Nombre del equipo y fabricante (contacto o proveedor)
  - N° de Serie y Modelo
  - Código de identificación del equipo
2. Datos dimensionales
3. Servicios requeridos
4. Especificaciones Técnicas para motores eléctricos.

Figura 35. Formato Ficha Técnica

	FR - 03 - MTO - 01	Página 1 de 1
	FICHA TÉCNICA MAQUINARIA	Fecha de Revisión 15/08/07
		Versión: 00

REGISTRO DEL EQUIPO			
<b>NOMBRE MAQUINA</b>	ACOLCHADORA	<b>FABRICANTE</b>	GRIBETZ INTERNATIONAL
<b>MARCA</b>	GRIBETZ	<b>No. SERIE</b>	4397
<b>MODELO</b>	GI 4300	<b>CÓDIGO DEL EQUIPO</b>	TEX – ACL – 01
<b>NO. CATÁLOGO</b>	TEX – ACL – 01 – CAT01	<b>DATOS FABRICANTE</b>	
<b>UBICACIÓN</b>		<b>CONTACTO</b>	Jo@chemotex-sa.com (Josefina Gonzalez)
<b>FUNCIÓN</b>	ACOLCHADO	<b>CAPACIDAD PRODUCCIÓN</b>	4 m / min

DATOS DIMENSIONALES Y PARÁMETROS DE OPERACIÓN			
<b>LARGO (cm)</b>	564	<b>REVOLUCIONES</b>	
<b>ANCHO (cm)</b>	571		
<b>ALTO (cm)</b>	244		

SERVICIOS REQUERIDOS							
<b>AIRE</b>	PRESIÓN (Psi)		TEMP.(F)		CAUDAL (M3/MIN)		HUMEDAD
<b>AGUA</b>	PRESIÓN (Psi)		TEMP.(F)		CAUDAL (M3/MIN)		TRATAMIENTO
<b>GAS</b>	PRESIÓN (Psi)		TEMP.(F)		CAUDAL (M3/MIN)		
<b>VAPOR</b>	PRESIÓN (Psi)		TEMP.(F)		CAUDAL (M3/MIN)		
<b>ELECTRICO</b>	VOLTIOS	220	AMPERIOS		FRECUENCIA	60	FASES
							3

ESPECIFICACIONES PARA MOTORES ELECTRICOS									
No.	HP	RPM	V	A	LUBRICACIÓN	FABRICANTE	MODELO	TIPO	SERIE
1	1.5	2000	220		SELLADA	TOSHIBA	22L2 – 2000R	PASO A PASO	19109524
2	1.5	1500	220		SELLADA	TOSHIBA	22L2 – 2000R	PASO A PASO	19109428
3	¾	1725/1925	208/230		SELLADA	LEESON	C4T17FB84		TEFC

Fuente: Autores del Proyecto

## 5. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA INDUSTRIA DE COLCHONES WONDER.

En este capítulo se presenta el modelo de gestión de mantenimiento a implementar en la industria de colchones WONDER, ver Figura 36, en base a los modos propuestos en el capítulo 2, la caracterización de equipos, estudio de criticidad y diagnóstico realizado en el capítulo 3, la recopilación de la información técnica dada en el capítulo 4, y el interés mostrado por la empresa para mejorar sus procesos de producción.

**Figura 36. Modelo de gestión de mantenimiento**



## 5.1 PROPUESTA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Como su nombre lo indica, este mantenimiento está encaminado en corregir una falla que se presenta en determinado momento, es decir, es el equipo que determina las paradas de planta no programadas. El objetivo principal de este mantenimiento es poner en marcha el equipo lo más pronto posible, este mantenimiento se realizara principalmente en los equipos no críticos, según el estudio de criticidad mostrado en la Tabla 10.

Los equipos, a los cuales se les aplicara el mantenimiento correctivo se muestran en la Tabla 14, y por consiguiente se les aplicara el procedimiento descrito en el capítulo 2, en la Figura 23, en el cual se destaca los pasos y las rutas que se hacen en todo el proceso de la gestión de mantenimiento correctivo, este proceso inicia con la solicitud de servicio ya sea escrita o verbal, por parte del técnico u operario y dirigida al jefe de mantenimiento; éste, de acuerdo a la prioridad de cada solicitud planea y programa la actividad de mantenimiento correctivo, emitiendo la respectiva orden de trabajo al técnico asignado. El técnico realizará la actividad de acuerdo a lo programado e informará al jefe de mantenimiento para que realice el cierre de la orden de trabajo, quedando la actividad registrada en el sistema de información.

Para lograr esta meta se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos a mejorar:

1. Entrenar al operario para que tenga la capacidad de identificar cualquier anomalía, prestar los primeros auxilios y en caso de ser necesario, tomar una decisión oportuna y acertada, que pueda evitar un daño mayor

**Tabla 14. Equipos para mantenimiento correctivo**

ÁREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	ÍNDICE DE CRITICIDAD
Textil	ACOLCHADORA STEPPEX	TEX - ACL - 02	15
	CORTADORA GRIBETZ	TEX - COR - 01	17
	CORTADORA ALAGOS	TEX - COR - 02	12
	TELAR	TEX - TEL - 01	14
	MAQUINA DE HILAR	TEX - HIL - 01	12
	MAQUINA DE MARQUILLAS	TEX - PLM - 01	13
	MAQUINA MAUZER	TEX - FLT - 02	13
	MAQUINA COSTURA INVISIBLE	TEX - INV - 01	15
	MAQUINA PLANA PFAFF I	TEX - RBT - 01	8
	MAQUINA PLANA PFAFF II	TEX - PLA - 02	8
	FILETEADORA PORTER I	TEX - FLT - 03	10
	MAQUINA PLANA SINGER 49	TEX - PLA - 03	8
	DESMENUZADORA DE FIBRA	TEX - DES - 01	17
Metalmecánica	RESORTERA II	MET - RES - 02	16
	ENDEREZADORA DE VARILLA	MET - END - 01	16
	DOBLADORA DE MARCO	MET - DOB - 01	16
	GRAPADORA DE MARCO	MET - GRM - 01	13
	GRAPADORA DE FELPHA	MET - GRF - 01	14
	SOLDADOR DE PUNTO	MET - SOL - 01	10
Ensamble	CORTADORA DE FELPHA	ENS - COR - 01	14
	TROQUELADORA DE BOTONES	ENS - TRQ - 01	14
	PISTOLA ABULLONADO I	ENS - GRA - 01	13
	PISTOLA ABULLONADO II	ENS - GRA - 02	13
	PLANCHA EMPAQUE	ENS - EMP - 01	12
Elaboración y corte de Espuma	CORTADORA CARRUSEL	ESP - COR - 01	15
	MAQUINA PELADORA	ESP - PEL - 01	15
	CORTADORA HORIZONTAL	ESP - CRH - 02	15
	CORTADORA VERTICAL	ESP - CRV - 01	15

Fuente: Autores del Proyecto

- Definir los repuestos críticos de cada máquina y los repuestos que son necesarios mantener en Stock

3. Facilitar el acceso a repuestos críticos por parte del operario, para que finalmente se logre en gran parte un mantenimiento autónomo.
4. Agilizar la comunicación y las relaciones con la dirección administrativa para una gestión eficiente de la compra de repuestos y la solicitud de servicios.
5. Crear un sistema de información que permita registrar la actividad, para hacer un análisis del mismo con el fin de encontrar cada vez mejores soluciones. Para esto se hará uso de los formatos de solicitud de servicio y orden de trabajo.

**Partes Susceptibles de falla.** Los equipos programados con mantenimiento correctivo, ver Tabla 14, aunque no son críticos, tienen componentes que son susceptibles a falla, estos elementos son mostrados en la Tabla 15, además, en muchos casos, estos elementos son comercializados en la ciudad de Bucaramanga.

## **5.2 PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

La propuesta de Mantenimiento Preventivo en este modelo se aplica a los equipos críticos de la plana, los cuales se muestran en la Tabla 16 y en general es una programación de actividades de conservación y recuperación encaminadas a prevenir fallas o deterioros de las unidades productivas, evitando paradas no programadas. Estas actividades comprenden tareas de limpieza, inspección, ajustes y trabajos eléctricos, además de la lubricación de los elementos con fricción y el cambio de piezas.

**Tabla 15. Elementos susceptibles de falla en equipos con mantenimiento correctivo**

Nombre de Maquina	Identificación	N° Parte	Descripción
Maquina de Marquillas PLS 107	TEX - PLM - 01	244059	Planchuela
Maquina Costura Invisible	TEX - INV - 01	700640	Looper
Grapadora de Felpa	MET - GRF - 01	BB0034	Amortiguador
		EB0050	Lengüeta
		FA7652	Porta-Lengüeta
		LB5015	Sello
Pistola de Abullonado	ENS - GRA - 01	R501213	Retenedor
		RSC08	Sello
Cortadora Carrusel	ESP - COR - 01	----	Cuchilla de corte: 10000 mm x 30 mm x 0.45 mm
Cortadora Horizontal	ESP - CRH - 02	----	Cuchilla de corte: 10620 mm x 50 mm x 0.6 mm ultra T-Track
Maquina Peladora	ESP - PEL - 01	----	Cuchilla para corte: 9000 mm x 50 mm x 0.6 mm Ultra T-Track

Fuente: Autores del Proyecto

**Tabla 16. Equipos para mantenimiento preventivo**

AREA	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	ÍNDICE DE CRITICIDAD
Textil	ACOLCHADORA GRIBETZ	TEX - ACL - 01	30
	FILETEADORA PORTER 4000	TEX - FLT - 01	18
	RIBETEADORA PORTER 401	TEX - RBT - 01	19
Metalmecánica	RESORTERA I	MET - RES - 01	30
	ENSAMBLADORA DE MALLA I	MET - ENS - 01	32
Ensamble	MAQUINA CERRADORA PFAFF I	ENS - CER - 01	20
Elaboración de espuma y corte	MAQUINA ESPUMADORA	ESP - ESP - 01	32
	MOLINO CASATA	ESP - MOL - 01	22

Fuente: Autores del Proyecto

La periodicidad de las actividades de mantenimiento a los equipos, se determinó a partir del Índice de Criticidad; Los equipos con criticidad entre 18 y 25 (medianamente críticos), ver Tabla 16, van a tener el mismo mantenimiento de los equipos clasificados como críticos, aunque en estos últimos se aumentará la periodicidad de los mantenimientos programados.

El éxito del mantenimiento preventivo está en la ingeniería que se aplique al diseñar las inspecciones que deben basarse en variables de diagnóstico del equipo preferiblemente en funcionamiento, administrar inspecciones que se traducen en ordenes de trabajo específicas que generan intervenciones de tipo correctivo y solucionar anomalías seleccionadas.

De acuerdo al desarrollo de los pasos para diseñar un plan de Mantenimiento Preventivo, luego de la correspondiente codificación e inventario de los equipos, se desarrolla el Sistema de Información, que contiene todos los datos Técnicos de éstos.

El programa de mantenimiento preventivo debe permitir el manejo y aplicación de actividades de mantenimiento, información de requerimiento de mantenimiento de los equipos, manejo de calendario, manejo de frecuencia, rutina de lubricación e inspección, asociación de rutinas para equipos similares e integración de planes de mantenimiento preventivo dentro de la programación de la orden de trabajo, para llevar a cabo esto, se deberán seguir los siguientes protocolos para el mantenimiento preventivo.


**5.2.1 Protocolos para la ejecución y control de las actividades programadas de mantenimiento.** Para el mantenimiento preventivo se diseñó un programa de actividades básicas para cada equipo registrado a través del formato para mantenimiento de las actividades programadas, que se muestra en la Tabla 17, en el que se incluyen actividades de mantenimiento mecánico, eléctrico y de ajuste; este formato contiene información como descripción de la actividad, N° OT, repuestos y materiales correspondientes, tiempo de ejecución, costo, análisis de falla, observaciones y el próximo mantenimiento para realizar la actividad.

Dentro de las actividades programadas de mantenimiento se pueden presentar los siguientes casos:

1. **Mantenimiento Externo:** Es aquel tipo de mantenimiento que requiere personal calificado para prestar los servicios de re-manufactura o según sea el caso adquisición de nuevos repuestos.
2. **Mantenimiento interno:** Es aquel tipo de mantenimiento que puede ser ejecutado en su totalidad por el personal de mantenimiento de la empresa.

A continuación se diseñaron los procedimientos de las actividades programadas de mantenimiento que se deben seguir por parte del personal de mantenimiento, para su ejecución y control.

**Tabla 17. Ficha para mantenimiento de las actividades programadas**

	FR - 03 - MTO - 02	Página 1 de 1
	ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO	Fecha de Revisión 15/08/07
		Versión: 00

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 MAQUINA: \_\_\_\_\_ IDENTIFICACIÓN: \_\_\_\_\_

MANTENIMIENTO MECÁNICO							
Actividad Programada	N° OT	Repuestos y Materiales	Tiempo de Ejecución	COSTO	Análisis de Falla	Observaciones	Próximo Mantenimiento

MANTENIMIENTO ELÉCTRICO							
Actividad Programada	N° OT	Repuestos y Materiales	Tiempo de Ejecución	COSTO	Análisis de Falla	Observaciones	Próximo Mantenimiento

MANTENIMIENTO DE AJUSTE Y CALIBRACIÓN							
Actividad Programada	N° OT	Repuestos y Materiales	Tiempo de Ejecución	COSTO	Análisis de Falla	Observaciones	Próximo Mantenimiento

Fuente: Autores del Proyecto

➤ **Procedimiento para programar las actividades de mantenimiento.**

La solicitud será generada por el coordinador de mantenimiento, quien determinará las actividades a realizar y se encargará de crear la OT y de garantizar que los recursos necesarios para ejecutarla se encuentren disponibles.

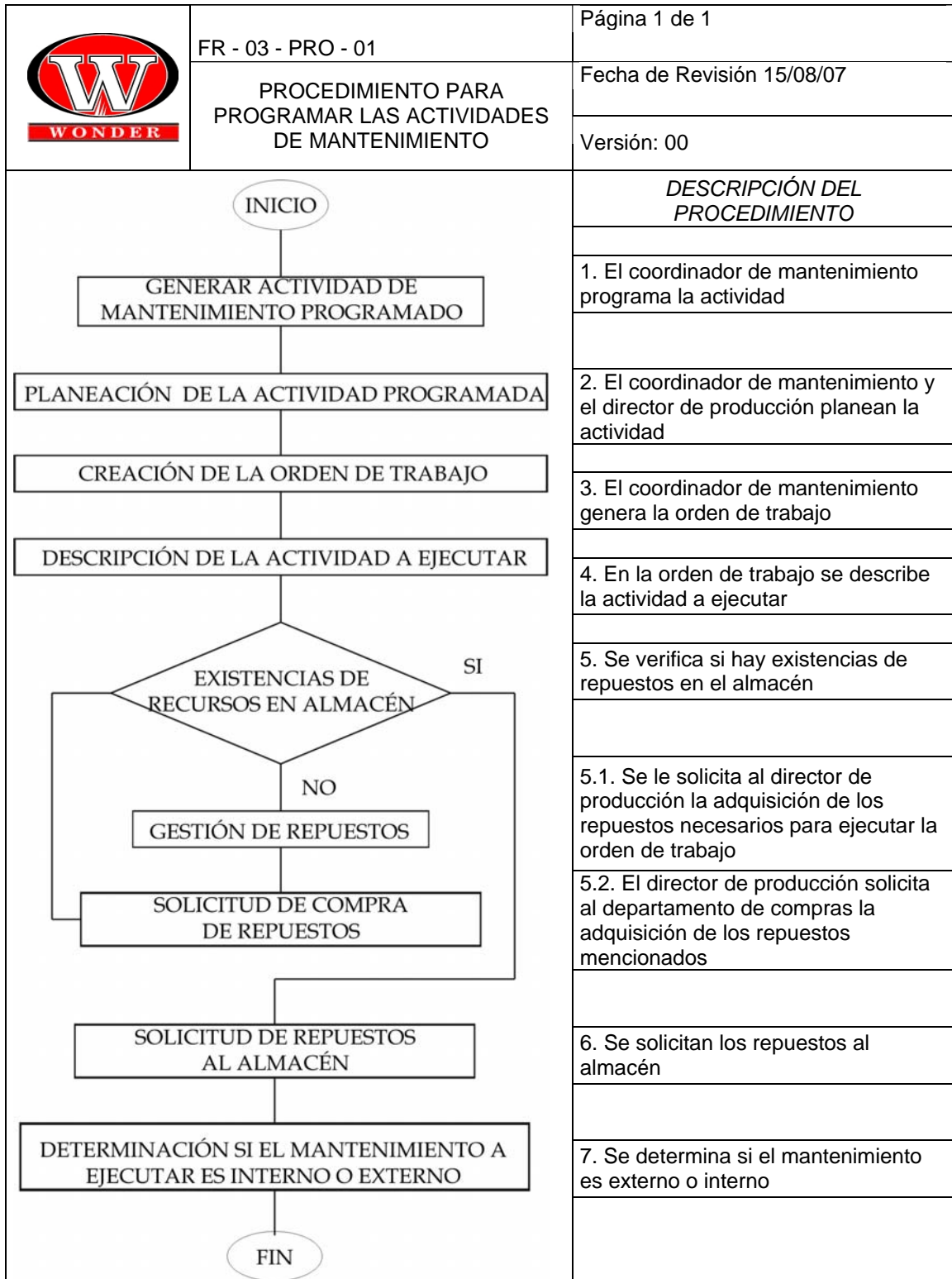
En el caso que los recursos se encuentren disponibles en el almacén, el coordinador de mantenimiento tramitará la solicitud de repuestos para que estos sean descargados del inventario, en el caso de que no se encuentren los recursos, el coordinador de mantenimiento verificara si se trata de repuestos, enviando al director de producción el análisis técnico y económico para que lo evalúe y gestione con el departamento de compras, la adquisición de los repuestos necesarios.

Este procedimiento es descrito en la Figura 37, y finaliza con la determinación de si el mantenimiento a ejecutar es interno o externo.

➤ **Procedimiento para la ejecución de las actividades de mantenimiento externo.**

Cuando la actividad de mantenimiento requiera de la intervención de personal calificado para su manufacturación, el coordinador de mantenimiento realizara un estudio técnico y económico de la actividad a realizar para determinar quién podrá ejecutarla.

**Figura 37. Procedimiento para programar actividades de mantenimiento**



Una vez asignados los requerimientos el coordinador de mantenimiento informará al director de producción, sobre la actividad a ejecutar, para programar en el momento oportuno, el equipo a intervenir.

Conocido el momento, el coordinador de mantenimiento entregara la orden de trabajo a los técnicos de mantenimiento, quienes se encargarán de ejecutarla correctamente, posteriormente realizaran el reporte respectivo y se lo enviaran al coordinador de mantenimiento para que lo registre en el historial del equipo y dentro del programa de mantenimiento.

Este procedimiento es descrito en la Figura 38 y finaliza con la puesta en marcha del equipo, inspección, verificación y entrega del equipo a la planta de producción.

➤ **Procedimiento para la ejecución de las actividades de mantenimiento interno.**

Cuando la actividad de mantenimiento a ejecutar es de tipo interno, se efectúa la parada programada del equipo a intervenir, el coordinador de mantenimiento entregara la OT al personal de mantenimiento, estos a su vez serán los encargados de ejecutarla, verificar que la actividad haya sido realizada correctamente, y si es necesarios realizar los ajustes correspondientes.

Este procedimiento es descrito en la Figura 39 y finaliza con la puesta en marcha del equipo y entrega del equipo a la planta de producción.

**Figura 38. Procedimiento para la ejecución de las actividades de mantenimiento externo**



Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 39. Procedimiento para la ejecución de las actividades de mantenimiento interno**



Fuente: Autores del Proyecto

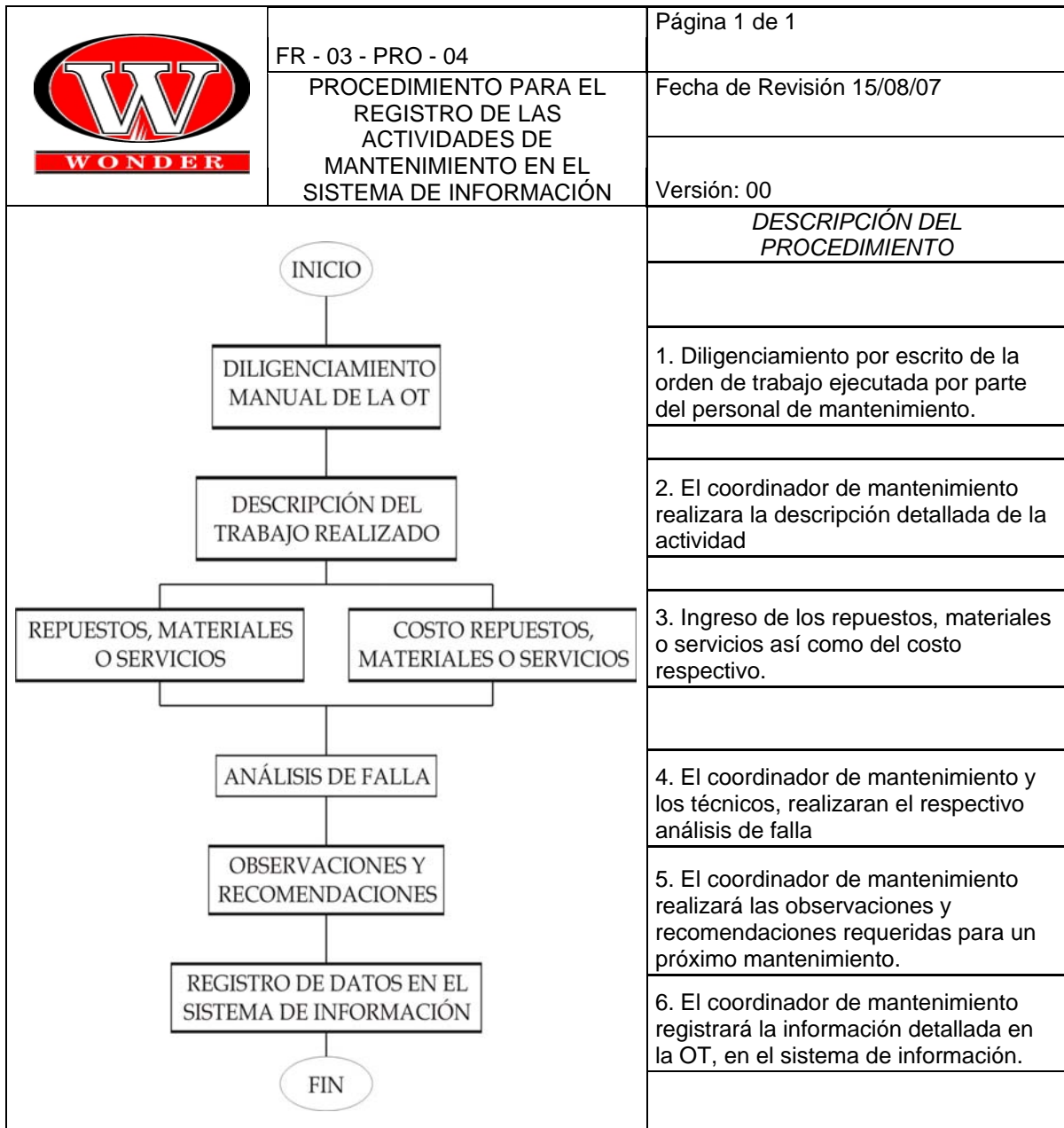
➤ **Procedimiento para el registro de las actividades de mantenimiento ejecutadas**

Una vez se haya puesto en operación el equipo intervenido y se haya entregado a producción, el personal encargado de ejecutar la actividad seguirá el procedimiento descrito en la Figura 40, diligenciando por escrito la OT de servicio, este a su vez, deberá documentar toda la información correspondiente a la actividad, incluyendo los repuestos o materiales empleados en su ejecución, así como de los costos respectivos;

El coordinador de mantenimiento junto con los técnicos encargados, elaborarán el análisis de falla correspondiente y realizarán las respectivas observaciones y recomendaciones requeridas para un próximo mantenimiento, por último el coordinador de mantenimiento registrará toda esta información en el sistema de información destinado para ello.


**5.2.2 Manuales instructivos con recomendaciones y actividades programadas de mantenimiento.** Los manuales instructivos de mantenimiento se diseñaron, tomando como base el diagnóstico que se le hizo a cada una de los equipos, el cual es mostrado en la Figura 41; en estos manuales, podremos encontrar las recomendaciones dadas al jefe de planta, personal de mantenimiento y operaciones, para que esta información sea punto de partida del programa de mantenimiento preventivo, junto con las actividades programadas y su frecuencia; En el Anexo A, se presentan los manuales instructivos de los equipos seleccionados a aplicarles mantenimiento preventivo junto con sus respectivas actividades a ejecutar.

**Figura 40. Procedimiento para el registro de las actividades de mantenimiento.**



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 41. Manual Instructivo Maquina Espumadora

		<b>MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA ESPUMADORA</b>	
Instructivo N°:	FR - 03 - INS - 05	Identificación:	ESP – ESP – 01

## MANUAL INSTRUCTIVO MAQUINA ESPUMADORA

---



### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

#### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la maquina Espumadora.

#### ALCANCE

Este instructivo se aplica a la maquina Espumadora donde se fabrica espumas de diferentes densidades, tamaños y formas.

## **2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

No aplica

## **3. RESPONSABLE**

Operario

## **4. INSTRUCTIVO**

### **4.1 Encendido de la máquina**

- a) Limpieza general de la máquina.
- b) Energizar la máquina.
- c) Pesar los químicos de acuerdo a la formula en la maquina observando los relojes.
- d) Encender la maquina (tablero central, girar perilla roja a la posición de encendido)
- e) Oprimir botón superior que se encuentra al lado derecho de la perilla roja.
- f) Oprimir el botón **A** (polyol) y **B** (TDI) del lado izquierdo del tablero de control.
- g) Graduar las agujas de ambos relojes (báscula de polyol y TDI) manualmente de acuerdo a la formula.
- h) Graduar la perilla negra I del tablero control lado izquierdo de acuerdo a la aguja que se haya calibrado.

### **4.2 Preparación del Molde**

- a) Preparar el molde teniendo en cuenta la limpieza de éste, colocándole el plástico negro a las paredes laterales y a las paredes frontal y posterior adherirle grasa.

- b) Pesar los químicos en la bascula pequeña externa a la máquina de acuerdo con la formula.
- c) Colocar el molde dentro de la cabina de la maquina.

#### **4.3 Elaboración de la espuma**

- a) Descargar y subir la tapa de la maquina con la perilla inferior del tablero control lado derecho.
- b) Descargar el polyol con el botón verde pequeño del tablero control lado izquierdo.
- c) Mezclar los componentes químicos adicionales e introducirlos a la máquina a través de un embudo principal parte trasera de la máquina de acuerdo a la formula.

NOTA: Para el primer bloque que se elabora en el día se adicionan 10 grs más de Estaño si la temperatura ambiente es menor a 26°C o 5 grs si la temperatura ambiente es igual o superior a los 26°C y menor de 28°C, debido a que en primer bloque el tanque de mezclado de la máquina y el molde esta frío.

- d) Oprimir botón verde lado derecho inferior del tablero de control y sostenerlo por 5 segundos, para agitar los componentes previamente introducidos a la máquina (mezclador).
- e) Introducir el estaño y descargar con el TDI al mismo tiempo.
- f) Esperar por un tiempo no mayor a diez segundos a que la máquina descargue
- g) Retirar el molde una vez caiga la mezcla y colocarlo en la cabina de aireación para que se forme la espuma por reacción química.
- h) Colocar la tapa del molde quitando las pesas ubicadas a un costado de la cabina.

- i) Encender el extractor que se encuentra ubicado en la parte lateral de la cabina.
- j) Cerrar la cabina, bajando las puertas ubicadas a los lados de la cabina por medio de una válvula direccional ubicada a un costado de la máquina.
- k) Mantener cerrada la cabina por un tiempo aproximado de tres minutos mientras el molde reposa.
- l) Retirar el molde y ubicarlo en una zona completamente limpia, segura y despejada, para evitar una posible inflamación del mismo. Dejar reposar el molde aproximadamente 12 horas para su posterior uso.
- m) Realizar la limpieza general de la máquina para la elaboración del siguiente molde.

## 5. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Verificar sistema de lavado	Mensual
Verificar fugas en la tubería de alta presión	Mensual
Realizar una inspección visual y auditiva de los rodamientos	Mensual
Verificar el estado de las mangueras y racores, así como las fugas presentes en el sistema neumático	Mensual
Inspección funcionamiento bomba de TDI	Semestral

### NOTA:

Para la elaboración de espuma cilíndrica para el acolchado, no se tendrá en cuenta los colores establecidos en la norma NTC. 2019, PLÁSTICOS. ESPUMAS FLEXIBLES DE POLIURETANO, debido a que esta necesariamente debe ser blanca, independiente de la densidad de la misma.

**5.2.3 Capacitación del personal de mantenimiento y operadores.** En la Figura 42, se muestra el acta de capacitación al personal de mantenimiento y de operaciones del programa de mantenimiento preventivo.

**Figura 42. Capacitación Programa de Mantenimiento Preventivo**

	<p style="text-align: center;">LISTA DE ASISTENCIA</p>	FECHA : MARZO 10 DE 2008
		DURACIÓN : 2:00-4:00PM
	EXPOSITORES:	EDER ALEXSO CARREÑO NELSON MARTIN ANAYA
<i>TEMAS TRATADOS</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* POLÍTICA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</li> <li>* RECOMENDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO</li> <li>* IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</li> </ul>		
<i>CONCLUSIONES</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* SE CONCIENCIO A LOS OPERADORES SOBRE LA POLÍTICA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* SE DIO A CONOCER LAS RECOMENDACIONES DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.</li> </ul>		
<i>ASISTENTES</i>	<i>CARGO</i>	<i>FIRMA</i>
ENRIQUE INFANTE	OPERADOR	
BELARMINO PEÑA	OPERADOR	
ARMANDO NEGRON	OPERADOR	
LILINA GARCIA	OPERADOR	
EMILCE JAIMES	OPERADOR	
JOSE VELAZCO	OPERADOR	
ALVARO OLARTE	OPERADOR	
FREDY SALINAS	OPERADOR	
HERMOGENES HERNANDEZ	OPERADOR	
LUIS JESUS REY	OPERADOR	
LUIS JESUS MORENO	OPERADOR	
GUILLERMO ROJAS	OPERADOR	
JHON GARCES	OPERADOR	
FELIX LIPEZ	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	
HENRY BAUTISTA	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	
I.M. ALVARO ACEVEDO	JEFE DE PLANTA	

### **5.3 PROPUESTA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL**

El mantenimiento productivo total (TPM) para la fábrica de colchones WONDER, incluye: Mantenimiento Autónomo, conformado por protocolos de mantenimiento autónomo, y además incluye, indicadores de gestión basados en la eficiencia global de producción (EGP).

**5.3.1 Mantenimiento Autónomo.** Comprende el conjunto de actividades que el operario o persona encargada del equipo pueda realizar diaria, semanal o quincenalmente con el fin de mantener en buen estado la maquina.

Estas actividades comprenden tareas de limpieza, lubricación, pequeños ajustes mecánicos y eléctricos que se pueden hacer sin necesidad de una minuciosa planeación y programación, debido a que son propias del cuidado y operación permanente del equipo y dependen del conocimiento que el operario tenga de este, es de recordar que el mantenimiento preventivo empieza con el cuidado que el operario tenga con el equipo (mantenimiento autónomo).

Los objetivos fundamentales del mantenimiento autónomo son:

- Emplear el equipo como instrumento para el aprendizaje y adquisición de conocimiento.
- Desarrollar nuevas habilidades para el análisis de problemas y creación de un nuevo pensamiento sobre el trabajo.
- Mediante una operación correcta y verificación permanente de acuerdo a los estándares se evite el deterioro del equipo.

- Mejorar el funcionamiento del equipo con el aporte creativo del operador.
- Construir y mantener las condiciones necesarias para que el equipo funcione sin averías y rendimiento pleno.
- Mejorar la seguridad en el trabajo.
- Lograr un total sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador
- Mejora de la moral en el trabajo

El ingeniero de mantenimiento seleccionó los equipos que tendrán el programa de mantenimiento autónomo, ver Anexo B, de acuerdo al estudio de criticidad realizado (ver Tabla 10); Para esto se realizara la ficha de mantenimiento autónomo que contiene las actividades a ejecutar y una descripción de las partes del equipo involucradas en este mantenimiento, esta ficha será ubicada en un lugar visible cerca del equipo.

A continuación se muestra el protocolo de mantenimiento autónomo a seguir para la máquina acolchadora Gribetz, por parte de los operadores, ver Figura 43, quienes a su vez serán los responsables de las actividades de mantenimiento autónomo que se programen.

**5.3.2 Calculo de la EGP.** La gestión operativa de mantenimiento consta de las actividades técnicas y operativas, de las cuales, la coordinación de mantenimiento es responsable, y repercuten en el buen funcionamiento de la infraestructura técnica necesaria para el desempeño de la actividad productiva de la empresa. Este aspecto será medido bajo tres índices que se definieron y caracterizaron en esta práctica y se muestran a continuación:

### ➤ Disponibilidad

La disponibilidad de un equipo es el tiempo total durante el cual el equipo está operando satisfactoriamente, mas el tiempo que estando en receso, puede trabajar sin contratiempos durante un periodo; y se define de la siguiente manera:

$$ID = \frac{TOP - TFS}{TOP}$$

Donde:

- ✓ TBD: Tiempo Bruto disponible. Tiempo total del periodo de evaluación.
- ✓ TPP: Tiempo de paradas programadas.
- ✓ TOP: Tiempo de operación programado.  $TOP = TBD - TPP$ .
- ✓ TFS: Tiempo fuera de servicio por paradas no programadas.

### ➤ Rendimiento

El rendimiento de un equipo es la relación de las unidades producidas sobre las elaboradas idealmente (información dada por el fabricante) y se define de la siguiente manera:

$$IR = \frac{UPR / TT}{UPI}$$

Donde:

- ✓ TT: Tiempo de trabajo.
- ✓ UPR: Unidades producidas realmente.
- ✓ UPI: Unidades producidas idealmente por hora

## ➤ Calidad

La calidad de un equipo es función de las unidades elaboradas satisfactoriamente y las defectuosas. Se define de la siguiente manera:

$$IC = \frac{UPR - UPD}{UPR}$$

Donde:

- ✓ UPR: Unidades producidas realmente.
- ✓ UPD: Unidades defectuosas

Para el cálculo de la EGP, se multiplican entre si los factores mencionados anteriormente; a continuación se toma como ejemplo la máquina resortera I y el resultado respectivo se muestra en la Tabla 18.

El principio de una buena gestión de mantenimiento, se basa en la actitud y el conocimiento que el operario tenga acerca del cuidado básico del equipo, para prevenir y corregir fallas que atenten contra el buen funcionamiento del mismo. Es por ello que es importante concienciar al personal de operaciones sobre la política del mantenimiento autónomo, tal objetivo se pudo plasmar mediante la capacitación a cada uno de los integrantes del personal de operaciones.

**Tabla 18. Calculo de la EGP para la Máquina Resortera I**

<i>CALCULO DE LA EGP PARA LA MÁQUINA RESORTERA I</i>				
			Tiempo	Unidad
ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD	TBD	Tiempo Bruto Disponible	192	Horas
	TPP	Tiempo Paradas Programadas	10	Horas
	TFS	Tiempo Fuera de Servicio	5	Horas
	ID	ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD	97,25	%
ÍNDICE DE RENDIMIENTO	TT	Tiempo de Trabajo	8	Horas
	UPR	Unidades Producidas Realmente	29400	Res/día
	UPI	Unidades Producidas Idealmente	4200	Res/hora
	IR	ÍNDICE DE RENDIMIENTO	87,5	%
ÍNDICE DE CALIDAD	UPR	Unidades Producidas Realmente	29400	Res/día
	UPD	Unidades Producidas Defectuosas	160	Res/día
	IC	ÍNDICE DE CALIDAD	99,46	%
EGP		<i>EFICIENCIA GLOBAL DE PRODUCCIÓN</i>	84,63	%

Fuente: Autores del Proyecto



Dicha capacitación se realizó mediante una exposición magistral en el auditorio de la empresa, con una intensidad de dos horas y con una asistencia presencial por cada uno de los integrantes del personal de operaciones.

Los temas tratados fueron:


- Política de mantenimiento autónomo
- Cuidado básico de los equipos de mediana criticidad

Con constancia de dicha capacitación firmaron cada uno de los participantes, ver Figura 44.

**Figura 43. Protocolo Mantenimiento Autónomo Acolchadora Gribetz**

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	<b>PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</b>	
NOMBRE DE EQUIPO	IDENTIFICACIÓN:	TEX-ACL-01
<b>ACOLCHADORA GRIBETZ</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Limpiar y mantener aseado el espacio de trabajo y zonas aledañas a la maquina.		
Verificar que la tela y la espuma que hayan quedado de la producción anterior, no se encuentren sucias o con partículas que puedan afectar el buen funcionamiento de la maquina.		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 220 v		
Antes de encender la maquina cerciórese que los niveles de grasa de las chumaceras sean apropiados.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo se encuentre entre 60 y 90 psi.		
Al momento de encender la maquina, inicie con una velocidad de acolchado de 200 puntadas por minuto.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Tener en uso los elementos de protección personal.		
Apague inmediatamente la maquina en el momento de cualquier falla.		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpiar con aire a presión la planchuela de las agujas, motores, los balancines y que en su estructura interna no se encuentren hilos sueltos o motas de tela.		
Deje enfriar la maquina mínimo 10 minutos después de apagada para hacer intervenciones de limpieza, mantenimiento y lubricación.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de las agujas mientras estas esten en operación.		
Verifique constantemente la tension de cada uno de los hilos.		
Mantenga las manos lo mas retiradas posible de las cuchillas de corte		
Verifique constantemente la costura de los hilos, que no se presenten saltos de costura		
		

**Figura 44. Capacitación Programa Mantenimiento Autónomo**

	<b>LISTA DE ASISTENCIA</b>	FECHA : FEBRERO 12 2008
		DURACIÓN : 2:00-4:00PM
	EXPOSITORES:	EDER ALEXSO CARREÑO
		NELSON MARTIN ANAYA

<i>TEMAS TRATADOS</i>		
* POLÍTICA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO * CUIDADO BÁSICO DE LOS EQUIPOS DE MEDIANA CRITICIDAD		
<i>CONCLUSIONES</i>		
* SE CONCIENTIZO A LOS OPERADORES EN LA POLÍTICA DEL CUIDADO BÁSICO DEL EQUIPO * SE DIO A CONOCER LAS FICHAS DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO DE LOS EQUIPOS DE MEDIANA CRITICIDAD		
<i>ASISTENTES</i>	<i>CARGO</i>	<i>FIRMA</i>
ENRIQUE INFANTE	OPERADOR	
BELARMINO PEÑA	OPERADOR	
ARMANDO NEGRON	OPERADOR	
LILINA GARCIA	OPERADOR	
EMILCE JAIMES	OPERADOR	
JOSE VELAZCO	OPERADOR	
ALVARO OLARTE	OPERADOR	
FREDY SALINAS	OPERADOR	
HERMOGENES HERNANDEZ	OPERADOR	
LUIS JESUS REY	OPERADOR	
LUIS JESUS MORENO	OPERADOR	
GUILLERMO ROJAS	OPERADOR	
JHON GARCES	OPERADOR	
I.M. ALVARO ACEVEDO	JEFE DE PLANTA	

## 6. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO

Debido a las circunstancias, parámetros y variables con los que se enfrenta diariamente el mantenimiento en la fábrica de colchones WONDER, es necesario determinar que el sistema de información es una solución eficiente a los problemas presentados en mantenimiento y encaminada a la oportuna planeación de actividades en los equipos y la evaluación de su gestión.

El buen manejo del sistema de información brinda las siguientes ventajas.

- Suministra información confiable y oportuna para la toma de decisiones.
- Es fuente para el análisis estadístico y para la obtención de indicadores de gestión y de costos de mantenimiento.
- Facilita la presentación de datos.
- Contribuye al control continuo de las posibles desviaciones de los objetivos trazados.

Una excelente gestión del mantenimiento solo puede ser posible con un excelente sistema de información que lo apoye. Porque, además de asegurar el dato preciso en el instante oportuno, es fuente para el análisis estadístico y obtención de los indicadores de gestión y costos del sistema de mantenimiento imperante, facilita la presentación de informes y contribuye al control continuo de las posibles desviaciones de los objetivos trazados en las políticas gerenciales del mantenimiento.

El objetivo fundamental del sistema de información para el mantenimiento es presentar continuamente la base de datos esencial para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión.

Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información sobre sus equipos, estos son los manuales y catálogos de operación y servicio suministrados por los proveedores o vendedores. Con ellos se puede iniciar un sistema de información.

Un buen inicio para un sistema de información, es la dotación de una pequeña biblioteca. En ella se abren compartimientos, por equipos, secciones, líneas de producción o cualquier otro sistema, según el tipo de planta.

Una regla de oro en el mantenimiento es la minimización del papeleo, por ello, los papeles del sistema de información deben ser estrictamente los necesarios para una correcta operación del sistema, en función de la dimensión de la empresa.

Un sistema normal simplificado de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos. En la Tabla 19 se muestra los elementos mínimos del sistema de información que se consideran básicos para la dirección y control de una organización de mantenimiento.

Para esta organización de mantenimiento después de un estudio técnico en consenso con el grupo natural de trabajo fueron creados la mayoría de formatos, teniendo en cuenta las áreas tecnológicas y las necesidades particulares de los procesos y la maquinaria implicada.

**Tabla 19. Elementos del sistema de Información**

1. FICHA TÉCNICA
2. SOLICITUD DEL SERVICIO
3. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
4. PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO
5. FICHA DE LUBRICACIÓN
6. ORDEN DE TRABAJO
7. HOJA DE VIDA
8. INDICADORES DE GESTIÓN

### **6.1 FICHA TÉCNICA.**

Es un documento donde se consigna la información de un equipo, los subsistemas y principales elementos que lo conforman. Este formato, contiene las características funcionales, estructurales, dimensionales, de fabricación, lubricación e instalación.

Para la elaboración de la ficha técnica se deben consultar catálogos de operación, instalación, manuales de servicio, registro de mantenimiento y mediciones directas en la maquina, entre otras fuentes de información, para asegurar que la ficha para cada equipo quede lo más completa posible.

La elaboración de la ficha técnica, ver Figura 35, y de los demás formatos del sistema de información contiene el nombre del equipo asociado a la codificación realizada previamente en este trabajo, y de esta manera tener el control de las actividades referenciadas siempre a un código designado.

## **6.2 SOLICITUD DE SERVICIO.**

Es el medio por el cual el operario informa un incidente o anomalía en el funcionamiento del equipo encargado del mantenimiento. En este documento se especifican la fecha de la solicitud, la hora de la solicitud, el nombre del solicitante, el código del equipo, el nombre del equipo, la descripción del equipo, la descripción del servicio solicitado. Este elemento de sistema de información genera normalmente la emisión de una o varias órdenes de trabajo. Ver Figura 45.

## **6.3 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Son documentos que permiten emplear una metodología a utilizar en el momento de ejecutar cualquier actividad de mantenimiento preventivo, ver Figura 37. Procedimiento para programar actividades de mantenimiento hasta la Figura 40. Su punto de partida se encuentra en la planeación de la actividad a ejecutar, en el cual se establece la frecuencia de inspección con el fin de mejorar la disponibilidad de los equipos tratando de evitar fallas imprevistas; las actividades a desarrollar en el programa de mantenimiento preventivo son planeadas por el coordinador de mantenimiento, quien se encarga de valorar el desempeño y condición de la maquinaria, con el fin de programar con anticipación la mano de obra, los repuestos requeridos, y junto con el director de producción planean la parada de los equipos de acuerdo a las condiciones productivas de la empresa.



coordinador de mantenimiento y es ejecutado por parte del personal de operaciones, ya que como lo establece el TPM, el operador de un equipo, debe ser su primer mantenedor.

## **6.5 FICHA DE LUBRICACIÓN**

La lubricación es una de las principales actividades del mantenimiento preventivo, una correcta planeación de los elementos a lubricar, mantiene al equipo operando en condiciones apropiadas.

En el siguiente documento, se detalla la programación de las actividades de lubricación a realizar por equipo, incluye: información general, partes a lubricar, lubricantes empleados y las frecuencias de lubricación, con el objeto de prevenir cualquier falla por ausencia de lubricación y de esta manera aumentar la vida útil de los equipos.


La Figura 46 muestra la ficha de lubricación para el Molino - Casata, y las restantes fichas de lubricación se muestran en el Anexo C.

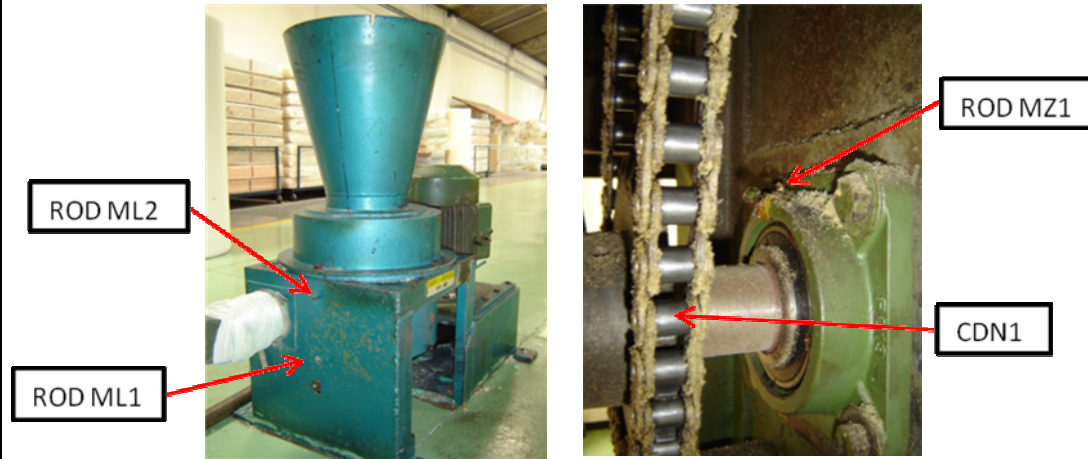
## **6.6 ORDEN DE TRABAJO.**

Es el formato en el que se procede a designar labores e intervenciones de mantenimiento a cierto equipo, puede ser originada directamente por una solicitud de servicio o ser el resultado de la programación del mantenimiento; Aunque en algunos casos se usa un solo formato para la orden de trabajo

(OT), este formato permite recolectar datos relevantes de la ejecución del trabajo y establecer costos de la actividad.

**Figura 46. Ficha de Lubricación Molino - Casata**

	FR - 03 - LUB - 05	Página 1 de 1
	FICHA DE LUBRICACIÓN	Fecha de Revisión
		Versión: 00

EQUIPO: Molino - Casata		IDENTIFICACIÓN: ESP-MOL-01		
				
Parte a Lubricar	Tipo de Lubricante	Descripción	Frecuencia	Cantidad
ROD ML1	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	125 gr
ROD ML2	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	125 gr
ROD MZ1	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	200 gr
ROD MZ2	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	200 gr
CDN1	ACEITE	SHELL A126	Semestral	300 ml

Fuente: Autores del Proyecto

La OT contiene información como: datos generales del equipo como el nombre y la identificación, la fecha de ejecución de la actividad, la política de mantenimiento, el tipo de mantenimiento, así como un consecutivo para el control y análisis de indicadores y costos, contiene también información de


repuestos, del personal encargado de ejecutar el trabajo, tiempo de duración de la actividad, ver Figura 47; las ordenes de trabajo deben ser evaluadas previamente con el visto bueno del coordinador de mantenimiento.

### **6.7 HOJA DE VIDA.**

Es llamada también formato de registro histórico de mantenimiento y como su nombre lo indica, contiene el registro detallado y cronológico de las actividades que son realizadas en cada equipo, se considera uno de los principales formatos para la evaluación de indicadores de gestión y por ende se puede llevar el control de cumplimiento de estas y de las estadísticas de las fallas del equipo.

Las hojas de vida contienen la información general del equipo, el registro de la actividad con la que se llevo a cabo la misma, el responsable o ejecutor de la tarea, tiempo de duración y repuestos asociados a la actividad, ver Figura 48, así como las observaciones que surgen en la elaboración de la actividad, estas observaciones permiten hacer cambios a la planeación del mantenimiento. Es necesario medir el registro de las actividades, es decir, tomar la decisión conjunta en el departamento de mantenimiento acerca de cuáles son las actividades que se registran en la hoja de vida con un mínimo de complejidad en la intervención.

Figura 47. Formato Orden de Trabajo.

	FR - 03 - MTO - 04	Página 1 de 1
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	Fecha de Revisión 15/08/07
		Versión: 00

ORDEN DE TRABAJO N°	
---------------------	--

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 MAQUINA: \_\_\_\_\_ IDENTIFICACIÓN: \_\_\_\_\_

Política de Mantenimiento    Correctivo:     Preventivo:     Tipo de Mantenimiento    Interno:     Externo:

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

TRABAJO REALIZADO:

REPUESTOS, MATERIALES Y SERVICIOS:

COSTO REPUESTOS, MATERIALES Y SERVICIOS


HORAS / HOMBRE                       COSTO HORAS / HOMBRE

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

\_\_\_\_\_  
 Ejecuto                      Fuente: Autores del Proyecto

\_\_\_\_\_  
 Audito:

Figura 48. Formato Hoja de Vida Maquinaria

	FR - 03 – MTO – 05	Página 1 de 1
	HOJA DE VIDA	Fecha de Revisión 15/08/07
		Versión: 00

# MAQUINA

FECHA	Nº ORDEN DE TRABAJO	EJECUTO	MAQUINA		POLÍTICA DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO
			IDENTIFICACIÓN	NOMBRE		

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	TRABAJO REALIZADO	REPUESTOS, MATERIALES Y SERVICIOS

COSTO REPUESTOS	HORAS HOMBRE	COSTO H/ HOMBRE	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Fuente: Autores del Proyecto

## 6.8 MANUAL DE USUARIO

En busca de conformar un sistema de información, capaz de respaldar eficientemente el proceso de mantenimiento, se estructuró toda la documentación del sistema de información, de forma tal, que pudiese ser manejado por computador, ya que por medio de esta herramienta, se puede almacenar y registrar la información correspondiente al mantenimiento.

Es por eso que este trabajo se creó el manual de usuario, del sistema de información correspondiente al mantenimiento de la fábrica de colchones WONDER, en el cual se describe de forma detallada, como acceder de forma rápida y segura a la consulta de las fichas técnicas, crear ordenes de trabajo, imprimirlas, consultarlas, en busca de una excelente optimización de los recursos asignados para el mantenimiento.

**6.8.1 Propósito y Alcance.** Definir los pasos a seguir en el manejo del sistema de información, para una correcta ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo que debe llevar a cabo el coordinador de mantenimiento dentro de sus actividades diarias.

Este manual da a conocer los procedimientos básicos en el manejo del sistema de información por parte del coordinador de mantenimiento, con el objeto de facilitarle a este, el entrenamiento necesario para el manejo, control y ejecución del programa de mantenimiento en la fábrica de colchones WONDER

## **6.8.2 Procedimiento para ingresar al sistema de información.**

### **Requerimientos**

Para ingresar el programa, es necesario contar como mínimo con el sistema operativo WINDOWS XP, y el programa EXCEL en su versión OFFICE 2003, además contar con espacio en el disco duro de 30 MB.

### **Procedimiento para ingresar al programa**

En el escritorio fue creado un acceso directo al archivo ejecutable, si este es eliminado accidentalmente, se puede acceder al programa directamente haciendo doble clic izquierdo en el archivo ejecutable ubicado en la carpeta C:\ Documents and Settings \ USUARIO \ WINDOWS \ Mis documentos \ PLANTA DE COLCHONES WONDER \ POLÍTICA DE MANTENIMIENTO \ MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

En el momento de ingresar debe aparecer la ventana principal para el ingreso al sistema de información, como se muestra en la Figura 49.

Una vez se haya ingresado al programa, encontramos 4 botones; los botones asignados al programa de producción, calidad, y personal, se encuentra en fase de diseño y construcción; para ingresar al menú de mantenimiento se deberá hacer click en el botón “MANTENIMIENTO” y así ingresar al modo exclusivo del mantenimiento, ver Figura 50.

Figura 49. Ventana Principal para ingreso al sistema de información



Fuente: Autores del Proyecto)

Ahora que se encuentra en el modo de mantenimiento, se puede consultar la ficha técnica de cada uno de los equipos perteneciente a la planta de colchones WONDER, haciendo click en el botón *"FICHA TÉCNICA EQUIPOS"*, como se muestra en la Figura 51, en esta ventana se podrá encontrar la ficha técnica de los equipos más representativos de la planta de colchones.

Si se desea consultar las actividades de mantenimiento por equipo, es necesario estar ubicado en la ventana de la Figura 50, dar click en el botón *"ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO"*, en esta ventana se podrán encontrar las diferentes áreas que conforman la planta de colchones

WONDER, como se muestra en la Figura 52, ahí podrá consultar las actividades de mantenimiento ejecutadas a cada uno de los equipos que conforman la planta, es decir, si desea buscar la maquina con identificación *TEX - ACL - 01*, la cual corresponde a la máquina acolchadora gribetz, perteneciente al área textil, deberá oprimir click en el botón "*TEXTIL*", como se muestra la Figura 53, y por ultimo seleccionar el equipo a consultar la ficha técnica; el procedimiento es el mismo si se desea consultar otro equipo de diferente área.

**Figura 50. Ingreso Modo de Mantenimiento**



Fuente: Autores del Proyecto

### **Procedimiento para crear una orden de trabajo.**

Una vez se desea ejecutar o programar cualquier clase de mantenimiento ya sea correctivo o preventivo, es necesario crear un orden de trabajo, como se mencionó con anterioridad en la sección 5.2.1., para crearla, es necesario estar ubicado en la ventana de la Figura 50, dar click en el botón "*ORDEN DE TRABAJO*", una vez realizado esto se visualizara la ventana para crear o registrar la orden de trabajo, como se muestra en la Figura 54.

Figura 51. Consulta de la Ficha Técnica por Equipo

FICHA TECNICA EQUIPOS				
ACOLCHADORA GRIBETZ TEX-AQL-01	MAQUINA COSTURA INVISIBLE TEX-INV-01	MAQUINA RESORTERA I MET-RES-01	MAQ. ESPUMADORA ESP-ESP-01	CORTADORA DE FELPA ENS-COR-01
ACOLCHADORA STEPEX TEX-AQL-02	MAQUINA PLANA PFAFF I TEX-PLA-01	MAQUINA RESORTERA II MET-RES-02	MOLINO - CASATA ESP-MOL-01	MAQUINA CERRADORA I ENS-CER-01
CORTADORA GRIBETZ TEX-COR-01	FIBETEADORA PORTER 401 TEX-RBT-01	ENSAMBLADORA DE MALLA I MET-ENS-01	CORTADORA CARRUSEL ESP-COR-01	MAQUINA CERRADORA II ENS-CER-02
CORTADORA ALAGOS TEX-COR-02	MAQUINA PLANA PFAFF II TEX-PLA-02	ENSAMBLADORA DE MALLA II MET-ENS-02	MAQUINA PELADORA ESP-PEL-01	MAQUINA CERRADORA III ENS-CER-03
TELAR TEX-TL-01	FILETEADORA PORTER I TEX-FLT-03	ENDEREZADORA DE VARILLA MET-END-01	CORTADORA HORIZONTAL ESP-CRH-01	TROQUELADORA ENS-TRO-01
MAQUINA DE HILAR TEX-HL-01	MAQUINA PLANA SINGER TEX-PLA-03	DOBLADORA DE MARCO MET-DOB-01	CORTADORA VERTICAL ESP-CRV-01	EMPACADORA DE ALMOHADAS ENS-EMA-01
FILETEADORA PORTER 4000 TEX-FLT-01	FILETEADORA PORTER II TEX-FLT-04	GRAPADORA DE MARCO MET-GRM-01	MAQUINA PERFILADORA ESP-PER-01	PISTOLA ABULLONADO I ENS-GRA-01
MAQUINA PARA MARQUILLAS TEX-PLM-01	DESMENUZADORA DE FIBRA - TEX-DES-01	GRAPADORA DE FELPA MET-GRF-01		PISTOLA ABULLONADO II ENS-GRA-02
FILETEADORA MAUZER TEX-FLT-02		SOLDADOR DE PUNTO MET-SOL-01		PLANCHA EMPAQUE ENS-EMP-01

Fuente: Autores del Proyecto

Figura 52. Consulta de Actividades de Mantenimiento por Áreas



Fuente: Autores del Proyecto

Figura 53. Consulta de Actividades de Mantenimiento por Equipos



Fuente: Autores del Proyecto

Si desea crear la orden de trabajo, se deberá dar click en el botón “*CREAR*”, una vez se oprima este botón, deberá aparecer el cuadro de dialogo para generar la orden de trabajo, como se muestra en la Figura 55, el sistema se encargará de continuar con el numero consecutivo de la OT, así evitara crear o generar otra OT con un numero asignado anteriormente; inmediatamente después se debe digitar toda la información correspondiente a la actividad de mantenimiento a ejecutar, y por ultimo oprimir el botón “*GENERAR*”, para así de esta forma crear en el sistema de información la orden de trabajo.

**Figura 54. Crear o Registrar la Orden de Trabajo**

	FECHA	N° ORDEN DE TRABAJO	EJECUTO	MAQUINA	
				IDENTIFICACIÓN	NOMBRE
8	OCTUBRE 08 2007	94	Felix Lipez	SER-001	SERVICIOS GENERA#
9	OCTUBRE 08 2007	93	Felix Lipez	TEX-003	ACOLCHADORA STE
10	OCTUBRE 06 2007	92	Felix Lipez	SER-001	SERVICIOS GENERA#
11	OCTUBRE 04 2007	91	Henry Bautista	TEX-007	FILETEADORA PORTE
12	OCTUBRE 03 2007	90	Henry Bautista - Felix Lipez	ENS-007	PISTOLA ABULLON#
13	OCTUBRE 02 2007	89	Henry Bautista	TEX-004	CORTADORA ALAG
14	SEPTIEMBRE 26 2007	88	Henry Bautista - Guillermo Rojas	MET-005	ENDEREZADORA DE V
15	SEPTIEMBRE 26 2007	87	Felix Lipez - Henry Bautista	TEX-003	ACOLCHADORA STE
16	SEPTIEMBRE 24 2007	86	Henry Bautista	TEX-001	ACOLCHADORA GRI
17	SEPTIEMBRE 22 2007	85	Guillermo Rojas - Henry Bautista	MET-001	RESORTERA I
18	SEPTIEMBRE 20 2007	84	Hermogenes Hernandez - Felix Lipez	TEX-017	DESMENUZADORA DE
19	SEPTIEMBRE 13 2007	83	Henry Bautista - Felix Lipez	ESP-005	CORTADORA HORIZC
20	SEPTIEMBRE 14 2007	82	Felix Lipez - Henry Bautista	SER-001	SERVICIOS GENERA#
21	SEPTIEMBRE 06 2007	81	Henry Bautista - Ilber Mezuierozal	TEX-011	MAQUINA DEAF

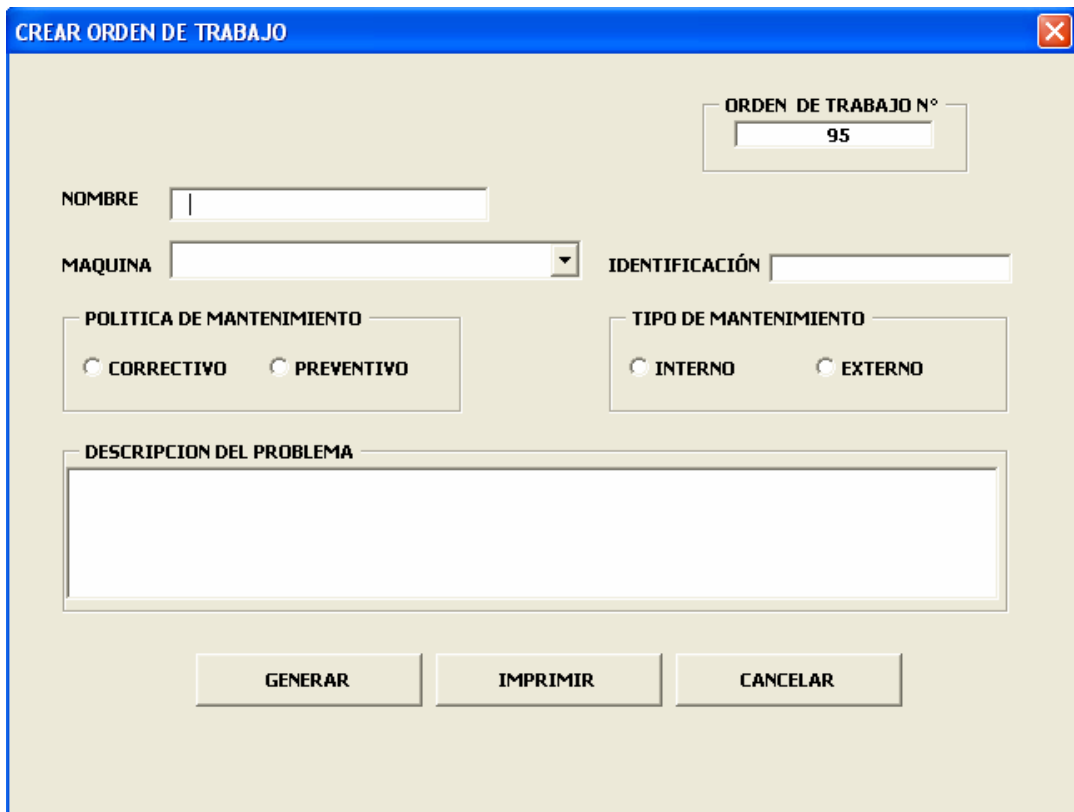
Fuente: Autores del Proyecto)

### Procedimiento para imprimir la OT.

Una vez haya sido creada la OT, se procederá a imprimirla, permitiéndole al coordinador de mantenimiento ahorrar tiempo diligenciando la orden de trabajo creada anteriormente, es decir, el sistema se encargara de registrar la información en la ventana mostrada en la Figura 54, para lograrlo deberá estar ubicado en la ventana de la Figura 55, dar click en el botón “IMPRIMIR”, una vez hecho esto, se visualizara una ventana de dialogo con lo opción de seleccionar e imprimir la OT deseada, aquí se deberá digitar el numero de la OT solicitada y por ultimo oprimir el botón “IMPRIMIR”, ver

Figura 56. Automáticamente el sistema la buscara dentro de su base de datos, diligenciará el formato de la orden de trabajo y la imprimirá.

Figura 55. Opción Crear Orden de Trabajo

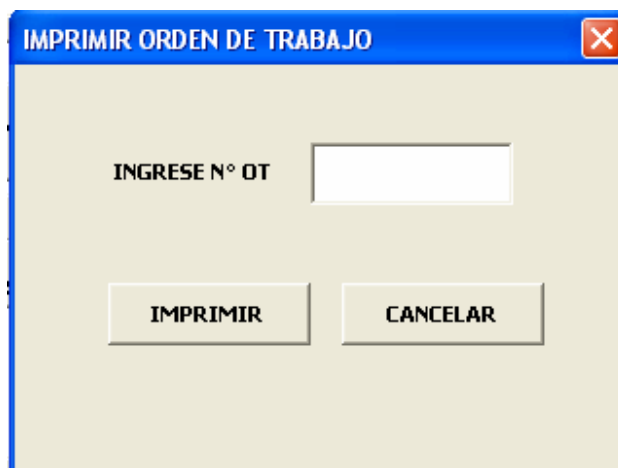


The image shows a software window titled "CREAR ORDEN DE TRABAJO" with a close button in the top right corner. The window contains the following elements:

- ORDEN DE TRABAJO N°:** A text box containing the number "95".
- NOMBRE:** An empty text input field.
- MAQUINA:** A dropdown menu.
- IDENTIFICACIÓN:** An empty text input field.
- POLITICA DE MANTENIMIENTO:** Two radio buttons labeled "CORRECTIVO" and "PREVENTIVO".
- TIPO DE MANTENIMIENTO:** Two radio buttons labeled "INTERNO" and "EXTERNO".
- DESCRIPCION DEL PROBLEMA:** A large empty text area.
- Buttons:** Three buttons at the bottom labeled "GENERAR", "IMPRIMIR", and "CANCELAR".

Fuente: Autores del Proyecto

**Figura 56. Opción Imprimir Orden de Trabajo**

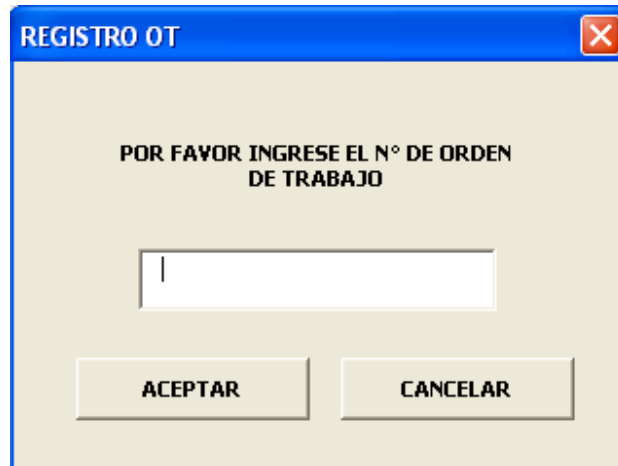


Fuente: Autores del Proyecto

**Procedimiento para registrar la orden de trabajo ejecutada.**

Una vez se haya ejecutado la orden de trabajo y el personal de mantenimiento haya seguido el procedimiento para el registro de las actividades de mantenimiento mostrado en la Figura 40, el coordinador de mantenimiento se encargará de registrar la orden de trabajo ya finalizada, primero deberá estar ubicado en la ventana para crear o registrar la orden de trabajo, ver Figura 54, dar click en el botón “REGISTRAR”, entonces aparecerá una ventana de dialogo que le solicitara el numero de la OT para registrarla en el sistema de información, ver Figura 57, una vez haya digitado el numero respectivo de la OT, dar click en la opción “ACEPTAR”, en esta se mostrará una ventana de dialogo como se muestra en la Figura 58, ahí se deberá diligenciar toda la información correspondiente a la actividad ejecutada como el trabajo realizado, repuestos, materiales y servicios, costos de estos repuestos, las horas - hombre, el costo de horas - hombre, las observaciones y recomendaciones.

**Figura 57. Opción Consulta para Registro de la OT**



Fuente: Autores del Proyecto

Finalmente se deberá dar click en el botón “REGISTRAR”, para concluir el registro de toda la información correspondiente a la actividad ejecutada. Automáticamente el sistema archivara esta información en la base de datos mostrada en la Figura 54, para que pueda ser consultada en cualquier instante y así llevar un control de todas las actividades de mantenimiento realizadas a cada equipo de la fábrica de colchones WONDER

Figura 58. Opción registro de la OT

**REGISTRAR ORDEN DE TRABAJO**

ORDEN DE TRABAJO N°

NOMBRE

MAQUINA  IDENTIFICACIÓN

POLITICA DE MANTENIMIENTO  TIPO DE MANTENIMIENTO

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

TRABAJO REALIZADO

REPUESTOS, MATERIALES Y SERVICIOS

COSTO REPUESTOS, MATERIALES Y SERVICIOS

HORAS HOMBRE  COSTO HORAS/HOMBRE

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Fuente: Autores del Proyecto

## **7. PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD**

### **7.1 SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (HSE)**

Este proceso establece un conjunto de acciones técnico-organizativas, que aseguran la reducción del riesgo de impacto ambiental y de seguridad industrial estableciendo las normas necesarias en la protección personal y ambiental y los mecanismos para su control y mejoramiento continuo.

El mantenimiento está relacionado con este proceso de Salud, Seguridad y Medio Ambiente debido a que el mantenimiento asegura la fiabilidad de los equipos y a su vez reduce el riesgo de accidentes catastróficos como incendios, explosiones, emisiones de sustancias tóxicas, exceso de niveles de ruido, etc.

Las acciones dirigidas a prevenir los riesgos de impacto de seguridad ambiental e industrial desde el punto de vista del mantenimiento, deben estar dirigidas al personal, a los equipos, al proceso y sus interrelaciones.

**7.1.1 Salud Ocupacional.** Con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo y salud adversas, prioritarios de los empleados y partes interesadas, la empresa asume el compromiso de implementar las actividades necesarias en el ambiente o las personas y en las áreas críticas a través de su programa salud ocupacional, todo dentro del esquema de mejoramiento continuo integral, basado en las normas técnicas internacionales de calidad y

seguridad como los son ICONTEC, buscando como resultado la excelencia en todos los procesos.

**7.1.2 Seguridad Industrial.** El objetivo fundamental de la seguridad industrial es la prevención de accidentes de trabajo, por tal motivo, el tema de la seguridad industrial tanto de personas como de los recursos de la empresa es prioritario, y muy importante dentro de su cometido de mantener todos los recursos de la empresa.

**7.1.3 Medio Ambiente.** En la fábrica de colchones WONDER, es fundamental cumplir con las normas ambientales que exige el gobierno, por tal motivo se han analizado los residuos que son generados en el proceso productivo de la empresa y gracias a esto se han identificado los siguientes requisitos de ley de manejo de desechos:

- **Control de emisiones de vapores**

En el proceso de elaboración de espuma se producen vapores los cuales son tratados previamente en la cabina extractora de olores y estos a su vez pasan por los respectivos filtros para reducir su nivel de concentración hasta un nivel aceptable antes de ser liberados al ambiente.

- **Ruido**

Los niveles de ruido que se producen aunque son relativamente altos, no se perciben al exterior de la empresa y tampoco son de tal magnitud que afecten

la salud de los trabajadores, sin embargo, cada operario cuenta con un juego de tapa oídos para prevenir cualquier efecto secundario por la exposición prolongada a los ruidos generados en la planta.

- **Residuos sólidos**

En el proceso productivo se generan sobrantes de material a los cuales hay que darles un tratamiento adecuado. A continuación se describe brevemente el destino final de cada uno de ellos.

- ✓ **Acero:** En los diferentes procesos de elaboración se generan este tipo de desperdicios que son almacenados y vendidos a compañías encargadas de reciclar este material.
- ✓ **Retal de acolchado:** Son producidos en el área textil, los cuales son almacenados y vendidos a compañías de elaborar subproductos, como almohadas y cojines entre otros.

- **Residuos Líquidos**

Los aceites lubricados producidos en pequeñas cantidades son almacenados en las mismas canecas en las que son suministradas y posteriormente entregado a empresas para ser reutilizado como combustible para calderas.

## **7.2 SISTEMA DE CALIDAD**

Un sistema de calidad se centra en garantizar que lo ofrecido por una organización cumple con las especificaciones establecidas previamente por la empresa y el cliente, asegurando una calidad continua a los largo del tiempo. Las definiciones, según la norma ISO, son:

### **Aseguramiento de la calidad:**

Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implementadas en el sistema de calidad, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto satisfará los requisitos dados sobre la calidad.

### **Sistema de calidad:**

Conjunto de la estructura, responsabilidades, actividades, recursos y procedimientos de la organización de una empresa, que ésta establece para llevar a cabo la gestión de su calidad.

El sistema de Calidad debe estar adaptado a la dimensión y característica de cada empresa. La experiencia demuestra que una excesiva complejidad del sistema con lleva una falta de eficacia con efectos negativos.

Algunos clientes tanto en los sectores privados como públicos buscan la confianza que les puede proveer una empresa que cuenta con un sistema de gestión de la calidad.

Aunque la satisfacción de estas expectativas es una razón para tener un sistema de gestión de la calidad, puede haber otras, entre las cuales se incluirían:

- Mejora del desempeño, coordinación y productividad.
- Mayor orientación hacia sus objetivos empresariales y hacia las expectativas de sus clientes.
- Logro y mantenimiento de la calidad de su producto y/o servicio a fin de satisfacer las necesidades explícitas e implícitas de sus clientes.
- Logro de la satisfacción del cliente.
- Confianza por parte de la dirección en el logro y mantenimiento de la calidad deseada.
- Evidencia de las capacidades de su organización frente a clientes fijos y potenciales.
- Apertura de nuevas oportunidades de mercado o mantenimiento de la participación en el mercado.
- Oportunidad de competir sobre la misma base que las organizaciones más grandes.

Si bien un sistema de gestión de la calidad puede contribuir a alcanzar estas expectativas, se debe recordar que es solo un medio y no puede ocupar el lugar de las metas que se establecen. Un sistema de gestión de la calidad, por derecho propio, no conducirá a una mejora inmediata de los procesos de trabajo o la calidad de su producto y/o de su servicio. No resolverá todos los problemas; es un medio para que se asuma una orientación más sistemática frente a la empresa.

**7.2.1 Que es la norma ISO 9000.** Son un conjunto de normas editas y revisadas periódicamente por la organización internacional de normalización (ISO) sobre el aseguramiento de la calidad de los procesos. De este modo, se consolida a nivel internacional el marco normativo de la gestión y el control de la calidad.

Estas normas aportan las reglas básicas para desarrollar un sistema de calidad siendo totalmente independientes del fin de la empresa, del producto o servicio que proporcionan. Son aceptadas en todo el mundo como un lenguaje común que garantiza la calidad de todo aquello que una organización ofrece.

Así mismo garantizan la capacidad del mantenimiento de suministrar un servicio conforme a unas necesidades preestablecidas, es decir un desarrollo y culminación satisfactoria de todas las actividades planeadas. También garantiza que el proceso de mantenimiento siempre sea un proceso de mejoramiento continuo.

Lo anterior conlleva a disminuir los tiempos de parada de los equipos, aumentar la eficiencia de la empresa, ofreciendo productos de óptima calidad a un menor costo, logrando así que la empresa sea más competitiva.

Entendiendo por gestión del mantenimiento, la realización de las diligencias encaminadas a determinar, organizar y administrar los recursos del mantenimiento, con el objeto de lograr la más alta disponibilidad de los equipos con un sano criterio económico.

Con base en la anterior definición, se pretende establecer una serie de pautas encaminadas a guiar a las personas encargadas del área de mantenimiento, según el modelo de gestión que satisfaga los requerimientos de su organización, teniendo en cuenta los recursos que se tengan a disposición, y en especial, para que se pueda trabajar dentro del marco de la norma ISO 9000 versión 2000.

**7.2.2 Pasos para la certificación de la calidad.** La certificación de la calidad es el procedimiento mediante el cual una tercera organización (BVQI, Bureau Veritas Quality International; SGS, International Certification Services; ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación) diferente al productor y al comprador asegura por escrito que un producto, un proceso o un servicio, cumple los requisitos especificados, convirtiéndose en la actividad más valiosa en el intercambio de las transacciones comerciales nacionales e internacionales. Es un elemento insustituible para generar confianza en las relaciones cliente -proveedor.

La certificación permite demostrar el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en los acuerdos contractuales ó que hacen parte de obligaciones legales y consta de los siguientes pasos:

- **Política de calidad**

Una vez se tome la decisión de implementar un modelo de gestión basado en las normas ISO 9000 (ver Figura 59) se debe revisar que exista una política de calidad clara, para que todos puedan hablar el mismo idioma en cuanto al manejo de procesos y la organización de los mismos.

- **Tipo de Servicio**

En este punto se debe hacer claridad, a cerca de la razón o función de la empresa, pero además se debe definir si se va a aplicar el modelo de gestión dentro de su propia organización o para un tercero a manera de asistencia o asesoría.

- **Identificar necesidades del cliente**

Se aplica para clientes externos, en donde la empresa prestadora del servicio, debe indagar acerca de la estructura y de las necesidades que tiene la empresa a al cual se le va a prestar el servicio, para así entregar un producto que cumpla con sus expectativas.

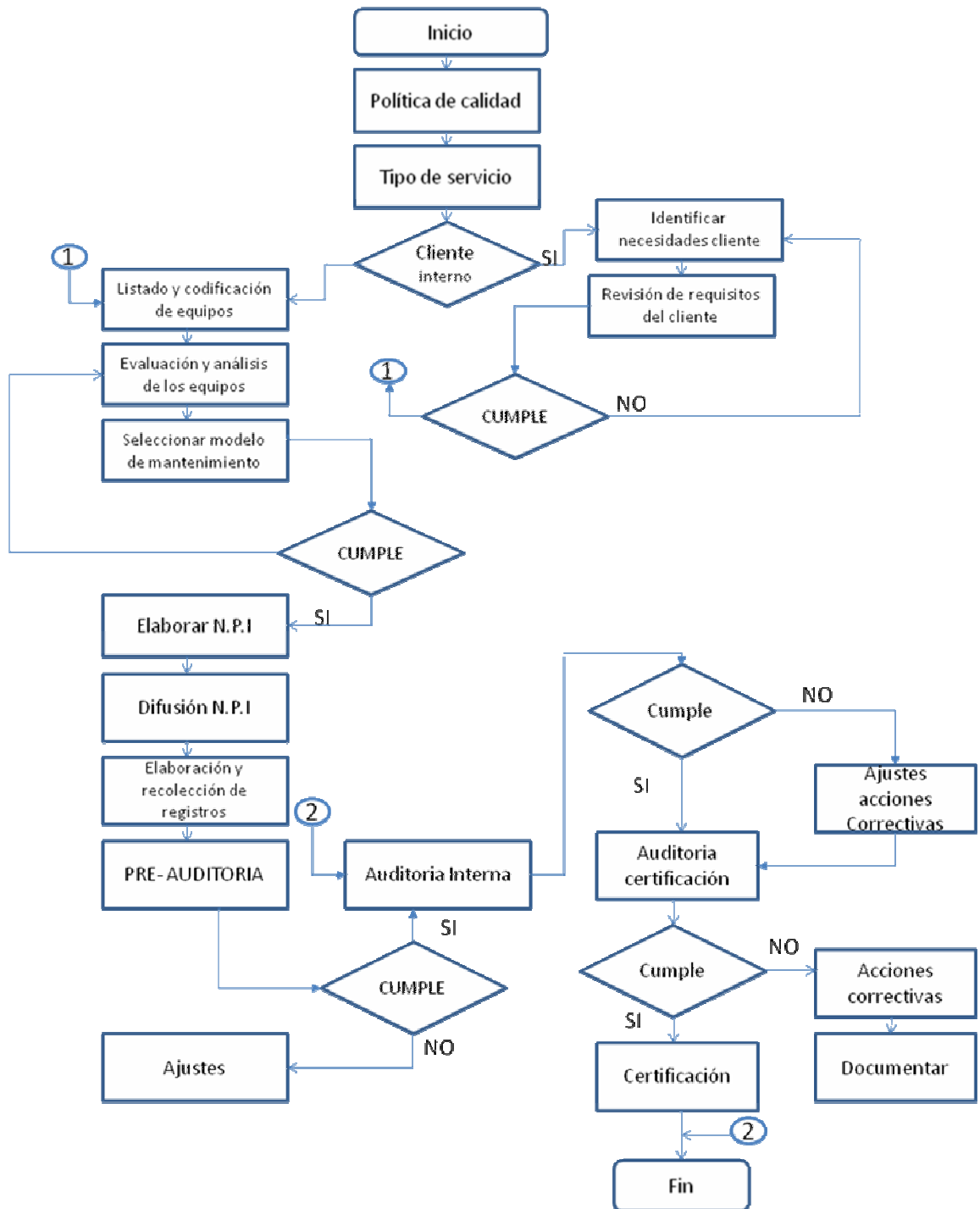
- **Revisión de requisitos del cliente**

En este punto se acuerda con el cliente la forma de desarrollar el modelo y su alcance.

- **Listado y codificación de equipos**

Antes de iniciar cualquier labor, se debe hacer un listado o inventario de equipos, y realizar su posterior codificación.

Figura 59. Diagrama de flujo para ISO 9000



Fuente: Autores del Proyecto

- **Evaluación y análisis de los equipos**

Se hace un estudio del estado actual del equipo, y su funcionalidad dentro de la cadena productiva. Para esto se puede realizar análisis de criticidad.

- **Seleccionar modelo de mantenimiento**

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación y del análisis de los equipos, se plantean los diferentes modos de mantenimiento a aplicar.

- **Elaborar Normas, Procedimientos, Instrucciones (N.P.I)**

Luego de haber definido el modo o modos de mantenimiento a aplicar, se deben elaborar las normas a seguir, los procedimientos, instrucciones y formatos como ordenes de trabajo, hojas de vida, planes y programas de mantenimiento, necesarios para garantizar la gestión de mantenimiento.

- **Difusión N.P.I.**

Una vez definidas y aprobadas las N.P.I. necesarias se debe hacer divulgación de estas, para poder facilitar y garantizar su implementación, dejando como soporte su correspondiente registro.

- **Elaboración y recolección de registros**

Después de haber realizado las normas y su respectiva divulgación, se definen los responsables de diligenciar y recoger los documentos de registro, que se han definido dentro de las N.P.I.

- **Control de proceso**

Se verifica que todos los pasos anteriores se hayan realizado, y se plantean correcciones donde sea necesario.

- **Auditoría Interna**

Si la decisión de la organización es la de certificarse, se procede a la realización de una auditoría interna con personal de la misma organización, previamente capacitado, o a través de un asesor externo. Cualquier inconformidad encontrada dentro de esta auditoría, debe solucionarse por medio de acciones correctivas.

- **Auditoría para certificación**

Cuando la empresa siente que tiene todo su proceso productivo normalizado y estandarizado, y toma la decisión de certificarse, procede a contactar a una de las entidades certificadoras que hay en el medio. Cualquier no conformidad encontrada deberá solucionarse a través de una acción correctiva y soportada por medio de documentos.

- **Certificación**

Una vez sea expedida la certificación a través del ente certificador, se debe tener en cuenta que esta certificación es por un año, al cabo del cual la empresa debe iniciar con un proceso de auditoría interna, para poder refrendar la certificación obtenida. Si esto no se realiza se puede dar el caso que la empresa sea descertificada.

### **7.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL PRESENTE EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

Teniendo en cuenta la premisa de no esperar un accidente, para añadir o poner a punto los elementos de protección del tipo que sean, se utilizan las siguientes actividades para proteger la integridad del personal, los equipos, el proceso y sus interrelaciones.

**7.3.1 Seguridad en equipos e instalaciones.** Los diferentes equipos e instalaciones de la empresa cuentan con un adecuado mantenimiento de sus elementos de control y seguridad para que estén en perfecto funcionamiento al momento de presentarse una falla, con el fin de evitar un daño mayor, así como garantizar que las personas que laboran o que pasan cerca de estos equipos estén seguras de no sufrir ningún accidente que incida en su salud o integridad física. También se toman las siguientes precauciones adicionales para proteger tanto los equipos e instalaciones de la empresa, como a las personas que frecuentan o manipulan estos aparatos:

- Se tiene centralizado el sistema de alimentación eléctrica, donde se cuenta con un tablero de control con dispositivos como pulsadores de seguridad, para realizar paradas de emergencia.
- Existe puesta a tierra de equipos e instalaciones
- Existen cerramientos de partes vitales de equipos e instalaciones, que puedan verse afectados por malas manipulaciones.
- Existe una ubicación estratégica de extintores
- Existen brigadas de incendios y atención de desastres

- Se capacita a todo personal en el manejo de extintores y equipos de seguridad.
- Se prepara al personal para emergencias
- Se establecen métodos de manipulación y almacenamiento de materiales y mercancías
- Se capacita al personal para la atención de primeros auxilios.

**7.3.2 Seguridad en el trabajo.** Todas las actividades tienen en si un riesgo de accidente, por lo tanto cada una de las actividades fueron evaluadas para determinar cuáles son los posibles riesgos a los que está expuesto al momento de realizar dicha labor. A continuación se presentan algunas actividades que son consideradas por el departamento de mantenimiento de Colchones Wonder, como de estricto cumplimiento para evitar posibles riesgos al momento de realizar una labor de mantenimiento:

- **Equipos de protección personal**

Se ha considerado el riesgo potencial y por tal motivo se provee a cada uno de sus operarios, incluyendo a los auxiliares de mantenimiento de los siguientes objetos de protección, ver Figura 60.

- ✓ **Gafas:** Elemento utilizado para evitar que algún material salpique a los ojos del trabajador causándole lesiones que pueden llegar hasta causar la ceguera.

- ✓ **Zapatos de seguridad:** Elemento utilizado para proteger los pies de ser golpeados por objetos pesados o corto punzantes que puedan causar algún daño de consideración.
- ✓ **Tapabocas:** Elemento para evitar que los pulmones se vean afectados a causa de polvos nocivos.
- ✓ **Ropa de trabajo:** El overol es la ropa de trabajo utilizada en la empresa por los operarios y auxiliares de mantenimiento, el cual tiene como finalidad facilitar la movilidad de la persona.
- ✓ **Tapa Oídos:** Elemento para proteger los oídos de los ruidos a los que están expuestos durante las jornadas de trabajo generados por los equipos e instalaciones de la empresa.
- ✓ **Guantes:** Elemento utilizado para proteger las manos de agentes nocivos, materiales cortantes y de altas temperaturas que pueden causar daño alguno.
- ✓ **Casco:** Utilizado para cubrir y proteger la cabeza, en la empresa se utiliza únicamente en aquellos sitios donde se estén realizando labores de construcción, y donde el riesgo de accidente por causa de golpes en la cabeza por algún tipo de material sea evidente.
- ✓ **Gafas de soldar:** En el momento de realizar trabajos de soldadura son estrictamente necesarias por la persona a realizar esta labor para proteger su integridad personal.

**7.3.3 Actividades De Seguridad Industrial A Considerar .** Para garantizar un mejor desempeño en las labores diarias, y de acuerdo a las necesidades identificadas en la planta se han tomado en cuenta los aspectos de seguridad. Como uno de los aspectos a destacar es el proceso de señalización, que permite reducir los riesgos de accidente a la hora de realizar cualquier labor de mantenimiento.

**Figura 60. Equipos de protección personal (Fuente: 5)**



- **Utilización de productos de bloque y etiquetado**

Estos productos están diseñados para proteger al personal de lesiones causadas por la puesta en marcha repentina de equipos o instalaciones, o la liberación de energía peligrosa durante labores de mantenimiento y reparación. Estos productos son suministrados por el consejo colombiano de seguridad. Ver Figura 61.

**Figura 61: Productos de etiquetado (Fuente: 5)**



- **Señalización de piso**

Las señales de piso se utilizan para indicar situaciones temporales que impiden o restringen transitoriamente el paso por una zona determinada. Así mismo llaman la atención sobre una condición de riesgo temporal. Son ideales para ubicar en corredores y vías de circulación, y en general, en todos los sitios donde se necesite dar aviso temporal de alguna situación. Son de gran utilidad cuando se realizan labores de mantenimiento en construcciones de la empresa. Algunas de estas señales se aprecian en la Figura 62.

**Figura 62. Señalización de piso (Fuente: 5)**



- **Señalización de tuberías**

Para prevenir accidentes en procesos de mantenimiento o situaciones de emergencia en ductos ubicados en la planta o construcciones en general de la empresa, es aconsejable utilizar

señalización de tuberías, ver Figura 63), Esta señalización esta especificada en la norma (ANSI \_a13.1-1981). El concejo colombiano provee cintas de señalización para tuberías.

Figura 63: Señalización tuberías (Fuente: 5)



## 8. CONCLUSIONES

- Se Caracterizaron cada uno de los equipos que conforman la planta de colchones Wonder, realizando la respectiva distribución dentro de la misma, haciendo la codificación, estudio de criticidad y diagnostico respectivo.
- Se Recopiló la información técnica correspondiente a los catálogos, manuales de operación, fichas técnicas de cada uno de los equipos que conforman la planta.
- Se Elaboraron los protocolos o procedimientos para la ejecución y control de las actividades programadas del mantenimiento de los equipos de la planta.
- Se Estudiaron las principales actividades de mantenimiento Autónomo y elaborar los manuales de procedimiento que deben seguir los operadores.
- Se Desarrollaron manuales instructivos con las recomendaciones y las actividades programadas para desarrollar una buena práctica de mantenimiento y Se Capacitó el personal de mantenimiento mecánico y operarios de equipos en la filosofía de gestión de mantenimiento que se va a aplicar.

- Se Diseñó un sistema de información adecuada (ficha técnica, hoja de vida, equipos, y un registro detallado del personal, herramientas, repuestos, procedimientos, practicas de mantenimiento preventivo, lubricación, ajustes tiempo empleado y costos asumidos en la ejecución del mantenimiento, con el fin de contar con indicadores que permitan evaluar la buena marcha del programa y tomar medidas oportunas para un mejor funcionamiento del mismo), para los equipos de la planta, con el objetivo de desarrollar los programas de trabajo para el mantenimiento.
  
- Se Sentaron las bases HSEQ, y procedimientos para el logro de la certificación de calidad.

## BIBLIOGRAFÍA

**AVILA E, Ruben.** Fundamentos de Mantenimiento. Guías económicas, técnicas y administrativas. Limusa Noriega Editores. México, 1995.

**ARDILA P., Jorge Eliecer.** Plan De Mantenimiento Preventivo De La Empresa Frutas Potosí Ltda. Bucaramanga, 2007. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 174 p.

**BOHÓRQUEZ, B. Oscar.** Sistema de Información para el Control de Mantenimiento de la Planta Extractora de Aceite de Palma Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A. Bucaramanga, 2004. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 126 p.

**CORDOBA, Carlos y RIVERA, Fernando.** Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento de la Planta de Proceso de la Empresa Pollosan Ltda. Bucaramanga, 2003. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 331 p.

**DIAZ D. Ricardo.** Diseño e implementación del Sistema de Mantenimiento para Ladrillera Versallez Ramírez Hnos Ltda. Bucaramanga. Tesis de Grado, UIS Bucaramanga, 2006. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 156 p.

**DIAZ S. JAIME ENRIQUE.** Evaluación y control del proceso de Normalización ISO 9000:2000 - Diseño, en la empresa ICL - Ingeniería de corrosión Ltda. Bucaramanga. Tesis de Postgrado, UIS Bucaramanga, 2003. Trabajo de Postgrado (Alta Gerencia). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 156 p.

**DUARTE H, Nelson y RAMÍREZ A, José.** Software Demostrativo Para Sistemas de Información en Mantenimiento. Bucaramanga 2000. Tesis de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica, 155 p.

**GONZÁLEZ B., Carlos R.** Conferencias Ingeniería de Mantenimiento. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2001.

**HERNÁNDEZ, S. Luis Gerardo.** Elaboración del Plan de Mantenimiento para la Planta Extractora de Aceite de Palma - Palmeras el Morichal Ltda. Bucaramanga, 2000. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 99 p.

**LOZANO D. Carlos Andrés.** Diseño e Implementación Del Sistema De Gestión De Calidad Basado En La Norma NTC ISO 9000:2000 Para La Coordinación De Relaciones Laborales Del Departamento De Personal Y Servicios De La Gerencia Complejo Barrancabermeja Ecopetrol.

**ÑAÑEZ Ortega, Martin Agudelo.** Organización y Sistematización del Departamento de Mantenimiento en la Planta SOLLA S.A. Bucaramanga. Tesis de Grado, UIS Bucaramanga, 1999.

**SÁNCHEZ G, José Hernando.** Programa de Mantenimiento para Industrias Limer S.A. Bucaramanga. Tesis de Grado, UIS Bucaramanga, 2006. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 90 p.

**SIERRA A., Gabriel Antúan.** Programa de Mantenimiento preventivo para la empresa Metalmecánica Industrias AVM S.A. Bucaramanga. Tesis de Grado, UIS Bucaramanga, 2004. Trabajo de Grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 189 p.

## **GLOSARIO**

### **Sistema de calidad**

Conjunto de la estructura, responsabilidades, actividades, recursos y procedimientos de la organización de una empresa, que ésta establece para llevar a cabo la gestión de su calidad.

### **Mantenimiento Correctivo**

El mantenimiento correctivo en la empresa se define como la acción que se realiza con el fin de reparar un daño que detiene definitivamente el normal funcionamiento de la maquinaria.

### **Mantenimiento Accidental**

Es aquel mantenimiento en el cual sucede la falla de forma imprevista y no se han tomado medidas para la solución oportuna de esta.

### **Mantenimiento Preventivo**

Es el mantenimiento que se ejecuta en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina y encaminadas a descubrir

posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten su vida útil.


### **Mantenimiento Productivo Total**

Este busca la mejora de las operaciones de la fábrica mejorando la actitud y la destreza de todo el personal, desde el gerente general hasta el trabajador de terreno y mejorando el funcionamiento del equipo por medio de la formación del personal que está directamente relacionado con él.

# ANEXOS

**Anexo A. Manuales instructivos con actividades  
programadas de mantenimiento**

## Manual Instructivo Maquina Acolchadora Gribetz

	<i>MANUAL INSTRUCTIVO ACOLCHADORA GRIBETZ</i>		
<i>Instructivo N°:</i>	<i>FR - 03 - INS - 01</i>	<i>Identificación:</i>	<i>TEX - ACL - 01</i>

### MAQUINA ACOLCHADORA GRIBETZ



#### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

##### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la maquina Acolchadora Gribetz.

##### ALCANCE

Este instructivo se aplica a la maquina Gribetz donde se realiza las figuras y cortes de los acolchados.

## **2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

No aplica

## **3. RESPONSABLE**

Operario

## **4. INSTRUCTIVO**

### **4.1. Puesta a Punto**

- a. Recibir la agenda de producción por parte del jefe de planta
- b. Verificar y Programar la cantidad de tapas a acolchar de acuerdo a la referencia y ficha técnica del colchón, es decir, clase de tela (jacquard o satín), laminas de espuma (1, 2, 3 de 10 mm c/u), velo (grueso o delgado), además tener en cuenta las observaciones dadas en la agenda, como somieres, color y medida especifica entre otros.
- c. Verificar que la posición de las agujas estén en el lugar correcto
- d. Colocar los rollos de espuma en los carreteles ubicados en frente de la maquina
- e. Colocar la tela requerida para acolchar en la batea, posteriormente, pasarla entre los rodillos tensores de la maquina ubicados en el frente de esta, luego introducir la tela debajo de la planchuela y traslaparla por debajo de la tela que quedo del día anterior. Nota: Los rodillos tensores se giran de tal forma que su posición final sea vertical para que la tela quede tensada, el giro de los rodillos puede ser en sentido horario o anti-horario.

#### 4.2. Programación de la máquina

- a. Conectar la maquina a una fuente de 220 v
- b. Colocar la cuchilla de los contactos en la posición ON, Nota: En el momento que el contacto se accione, el computador deberá iniciar el programa de la máquina.
- c. Cuando la ventana principal muestre la página de la presentación de la Gribetz, oprimir la tecla enter.
- d. Con las flechas del teclado, seleccionar la opción *Acolchadora*, u oprimir directamente la tecla *F1*.
- e. Seleccionar la opción de dibujo a acolchar, ya sea *Continuo o Tuck and Jump*, u oprimir directamente *F1* o *F2* respectivamente.
- f. Con las flechas del teclado, seleccionar la opción *Seleccionar* u oprimir la tecla *F1*, Cuando se ejecuta esta acción, se despliega un menú con los dibujos<sup>1</sup> ya programados por la fabrica matriz, seleccionar el dibujo a acolchar y oprima enter.
- g. Si desea hacer una modificación en el dibujo, ya sea tamaño, puntada, velocidad, seleccione la opción *Modificar* u oprimir la tecla *F2*.
- h. Seleccione la opción *Mirar*, u oprimir la tecla *F3*, para verificar que el dibujo programado, corresponde con el seleccionado en la ficha oprima la tecla *Esc*, si no es así, regrese oprima la tecla *Esc* y regrese al paso f.
- i. Seleccione la opción *Cocido*, u oprimir la tecla *F4*, para ingresar al modo de inicio de cocido.
- j. Oprima *F1*, para modificar la velocidad de cocido, y pulse enter

- k. Para activar los sensores, Oprima *F1*, para activar el sensor de hilo, oprima *F1*, para activar las cuchillas de corte, oprima *F2*, y pulse enter.
- l. Verifique en la pantalla principal, que el dibujo programado, corresponde al estipulado en el colchón, verifique que los sensores de hilo, se encuentren activados, las cuchillas de corte, estén lista para arrancar.

#### **4.3. Puesta en Marcha**

- a. Verificar que la guarda de seguridad de las cuchillas se encuentre en posición vertical, es decir, que las cuchillas se encuentren totalmente cubiertas por la guarda.
- b. Pulsar simultáneamente los 2 Botones Verdes que se encuentran ubicados en la parte izquierda o la parte derecha de la maquina.
- c. Verificar que la tensión de los hilos sea acorde a la velocidad de cocido.
- d. Verificar que la tela no se arruge durante todo el proceso de acolchado.
- e. Si alguno de los sensores de hilo se activa, fue porque el hilo se reventó, o la tensión es muy poca.

#### **4.4. Apagado de la Máquina**


- a. Parar la maquina, oprimiendo el botón de apagado, ubicado en el frente de la maquina lado derecho o lado izquierdo, o también se puede apagar desde el botón de parada ubicado en la parte posterior de la maquina.
- b. Desenergizar la maquina, apagando el contactor principal, ubicado dentro de la cabina de control.

- c. Cortar el tramo de tela que se haya acolchado hasta la batea (si es necesario).
- d. Colocar un plástico protector por encima de la maquina, de tal manera que esta se cubra, evitando así, que se moje, o le caiga mugre.

## 5. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Verificar el estado de las cintas anti-deslizantes	Mensual
Inspección de operación de los sensores de hilo	Mensual
Verificar el estado de desgaste de los loopers	Trimestral
Verificar el estado de desgaste de las lanzaderas de corte	Trimestral

## Manual Instructivo Máquina Resortera I

	<i>MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA RESORTERA I</i>		
<i>Instructivo N°:</i>	<i>FR - 03 - INS - 02</i>	<i>Identificación:</i>	<i>MET - RES - 01</i>

### MANUAL INSTRUCTIVO MAQUINA RESORTERA I



#### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

##### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la maquina resortera.

##### ALCANCE

Este instructivo es aplicado a la maquina resortera.

## **2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

resortera: equipo utilizado para la elaboración de resortes para los colchones.

## **3. INSTRUCTIVO**

- ✓ Energizar la maquina conectando el enchufe a la terminal de corriente eléctrica.
  
- ✓ Abrir la válvula de bola que se encuentra ubicada en la parte superior .de la maquina, la cual suministra aire a presión de 110 psi.
  
- ✓ Verificar que la presión de trabajo sea mínimo de 90 psi, esto se logra graduando el regulador de presión de la unidad de mantenimiento que se encuentra ubicada en la parte posterior de la maquina, abriendo la compuerta del lado izquierdo.
  
- ✓ Montar la chipa de alambre en el devanador vertical ubicado en la parte posterior derecha de la maquina. Se debe pasar por la cadena de sensores ubicados en el devanador, luego se introduce en el tren de rodillos de enderezado en la maquina. Por último se pasa el alambre por el rodillo de arrastre; Para pasar el alambre por el rodillo de arrastre, se gira la excéntrica de corte de tal forma que este quede abierto. Se dobla la punta del alambre para pasarlo por el rodillo formador ubicado en las cuchillas de corte.
  
- ✓ Encender los motores de la maquina con los botones ubicados en el tablero de control de la maquina. Son 3 motores, 2 motores para

anudado y 1 motor para la arrolladora. Los botones del tablero se nombran así: - motores anudadores y -motores arrolladora.

- ✓ Girar la perilla de selección de operación en sentido horario para elaborar el resorte de forma manual, esto con el objetivo de mirar la calidad del resorte. La perilla debe quedar en posición vertical. Con el botón marcha-stop del tablero de control se opera la maquina paso a paso, es decir se realizan de forma pausada los 4 procesos para elaborar.
- ✓ Si el resorte no cumple con las especificaciones técnicas requeridas se manipulan una serie de perillas de tal forma que:
  - la altura del resorte se controla con la perilla ubicada en el frente de la maquina parte derecha en posición horizontal.
  - Con la perilla ubicada en la parte superior en posición horizontal se controla el diámetro de boca del resorte; permite una variación en el diámetro de 10 a 15 mm.
  - Con la perilla vertical ubicada en la parte superior en la parte inferior de la maquina se controla la velocidad de elaboración del resorte.
- ✓ antes de comenzar a elaborar un resorte se debe lubricar manualmente con la bomba de pistones ubicada en la consola requerida de la maquina.

- ✓ Girar la perilla selección de operación en sentido antihorario de tal forma que quede en posición horizontal para elaborar los resortes de forma automática y continua.
- ✓ La maquina se apaga oprimiendo el botón parada de emergencia, luego se desenergizar la maquina se cierra la llave de flujo de aire.

#### 4. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Inspección fugas o escapes de aceite	Mensual
Verificar fugas en la tubería de alta presión	Mensual
Cambio de los bujes anudadores, tanto de la parte frontal como de la posterior	Semestral
Cambio de los ganchos de agarre del espiral del resorte	Anual
Inspección del filo de las cuchillas de corte	Mensual
Inspección del sistema eléctrico para el tratamiento térmico por inducción.	Bimensual

## Manual Instructivo Maquina Ensambladora



### MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA ENSAMBLADORA I

Instructivo N°:

FR - 03 - INS - 03

Identificación:

MET - ENS - 01

### MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA ENSAMBLADORA I



#### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

##### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la ensambladora de mallas resortadas.

##### ALCANCE

Este instructivo es aplicado a la ensambladora de mallas resortadas.

## **2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

resortera: equipo utilizado para realizar resortes para los colchones.

## **3. RESPONSABLE**

Operario

## **4. INSTRUCTIVO**

- ✓ Energizar la maquina conectando el enchufe a la terminal de corriente eléctrica.
- ✓ Suministrar aire a la maquina, abriendo la llave ubicada en la parte posterior derecha de esta.
- ✓ “empacar” el alambre de calibre 13.
- ✓ Introducir el alambre por las 2 boquillas ubicadas en la parte lateral derecha de la maquina. El movimiento del alambre se controla con los botones: - espiral atrás y - espiral adelante.

Estos se ubican en el tablero de control de la maquina.

- ✓ Encender la maquina con el botón ubicado en la parte lateral derecha de la caja de control AM115.
- ✓ Se debe verificar que el espiral tenga 13 vueltas, para esto se gira el tornillo brístol ubicado en la salida de la boquilla, soltando primero la perilla en forma de “T”.

- ✓ Colocar la primera fila de resortes entre las placas de sujeción de la maquina (pinzas). Tener en cuenta que los nudos del primer y ultimo resorte de la fila se deben colocar con el nudo hacia la parte interna de la malla.
- ✓ Pisar el pedal ubicado en el suelo, al frente de la maquina.
- ✓ Con el botón Reset control, girado en sentido antihorario el espiral une las 2 filas. Este procedimiento se repite hasta completar la malla.
- ✓ Con el botón pinzas abiertas o cerradas, se controla la apertura de las pinzas con el objeto de posicionar adecuadamente cada resorte en la fila.
- ✓ Apagar la maquina con el botón de apagado en el tablero AM115, Des-energizar y cerrar la válvula de paso del aire comprimido.

## 5. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Verificar fugas en la tubería de alta presión	Mensual
Verificar el paso del espiral de amarre de los resortes	Quincenal
Inspeccionar el estado operativo de las pinzas rematadoras de 1.00, 120 y 1.40 m	Mensual
Verificar el estado de las pinzas sujetadoras tanto de la parte superior como de la inferior	Mensual

## Manual Instructivo Máquina Cerradora



### MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA CERRADORA

Instructivo N°:

FR - 03 - INS - 04

Identificación:

ENS - CER - 01

### MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA CERRADORA



#### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

##### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la cerradora de colchones.

##### ALCANCE

Este instructivo se aplica a la cerradora de colchones donde es cerrado el acolchado con cinta ribete.

## 2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

Energizar: es un paso que se realiza para dar corriente a la maquina.

Cerradora: equipo utilizado para cerrar los colchones.


## 3. INSTRUCTIVO

1. Limpiar el cabezote, carro y mesa con un lienzo o lanilla.
2. Accionar la palanca lateral del carro, de tal forma que la maquina este embragada o frenada.
3. Energizar la cerradora.
4. Colocar cinta ribete en el plato e introducirlo por las guías hasta el fileteador.
5. Colocar el colchón en la mesa y graduarlo a nivel con el ribete de acuerdo a la altura respectiva y a través de la manipulación del cabezote con la palanca ubicada en la parte de atrás.
6. Frenar la maquina cerradora con el pedal de freno inferior, antes de encender la maquina.
7. Encender la maquina a través del contacto inferior lateral.
8. Durante la operación revisar constantemente la bobina del hilo ubicada en la parte superior lateral del cabezote.

## 4. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Verificar que las distancia entre la aguja principal y el gancho inferior se la más adecuada posible	Semanal
Desenrollar el cable eléctrico principal	Quincenal
Verificar el correcto funcionamiento del embrague	Mensual

## Manual Instructivo Maquina Espumadora

	<b>MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA ESPUMADORA</b>		
Instructivo N°:	FR - 03 - INS - 05	Identificación:	ESP – ESP – 01

### MANUAL INSTRUCTIVO MAQUINA ESPUMADORA

---



#### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

##### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la maquina Espumadora.

##### ALCANCE

Este instructivo se aplica a la maquina Espumadora donde se fabrica espumas de diferentes densidades, tamaños y formas.

## **2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

No aplica

## **3. RESPONSABLE**

Operario

## **4. INSTRUCTIVO**

### **4.1 Encendido de la máquina**

- i) Limpieza general de la máquina.
- j) Energizar la máquina.
- k) Pesar los químicos de acuerdo a la formula en la maquina observando los relojes.
- l) Encender la maquina (tablero central, girar perilla roja a la posición de encendido)
- m) Oprimir botón superior que se encuentra al lado derecho de la perilla roja.
- n) Oprimir el botón **A** (polyol) y **B** (TDI) del lado izquierdo del tablero de control.
- o) Graduar las agujas de ambos relojes (báscula de polyol y TDI) manualmente de acuerdo a la formula.
- p) Graduar la perilla negra I del tablero control lado izquierdo de acuerdo a la aguja que se haya calibrado.

### **4.2 Preparación del Molde**

- d) Preparar el molde teniendo en cuenta la limpieza de éste, colocándole el plástico negro a las paredes laterales y a las paredes frontal y posterior adherirle grasa.

- e) Pesar los químicos en la bascula pequeña externa a la máquina de acuerdo con la formula.
- f) Colocar el molde dentro de la cabina de la maquina.

#### **4.3 Elaboración de la espuma**

- n) Descargar y subir la tapa de la maquina con la perilla inferior del tablero control lado derecho.
- o) Descargar el polyol con el botón verde pequeño del tablero control lado izquierdo.
- p) Mezclar los componentes químicos adicionales e introducirlos a la máquina a través de un embudo principal parte trasera de la máquina de acuerdo a la formula.

NOTA: Para el primer bloque que se elabora en el día se adicionan 10 grs más de Estaño si la temperatura ambiente es menor a 26oC o 5 grs si la temperatura ambiente es igual o superior a los 26oC y menor de 28oC, debido a que en primer bloque el tanque de mezclado de la máquina y el molde esta frío.

- q) Oprimir botón verde lado derecho inferior del tablero de control y sostenerlo por 5 segundos, para agitar los componentes previamente introducidos a la máquina (mezclador).
- r) Introducir el estaño y descargar con el TDI al mismo tiempo.
- s) Esperar por un tiempo no mayor a diez segundos a que la máquina descargue
- t) Retirar el molde una vez caiga la mezcla y colocarlo en la cabina de aireación para que se forme la espuma por reacción química.
- u) Colocar la tapa del molde quitando las pesas ubicadas a un costado de la cabina.

- v) Encender el extractor que se encuentra ubicado en la parte lateral de la cabina.
- w) Cerrar la cabina, bajando las puertas ubicadas a los lados de la cabina por medio de una válvula direccional ubicada a un costado de la máquina.
- x) Mantener cerrada la cabina por un tiempo aproximado de tres minutos mientras el molde reposa.
- y) Retirar el molde y ubicarlo en una zona completamente limpia, segura y despejada, para evitar una posible inflamación del mismo. Dejar reposar el molde aproximadamente 12 horas para su posterior uso.
- z) Realizar la limpieza general de la máquina para la elaboración del siguiente molde.

## 5. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Verificar sistema de lavado	Mensual
Verificar fugas en la tubería de alta presión	Mensual
Realizar una inspección visual y auditiva de los rodamientos	Mensual
Verificar el estado de las mangueras y racores, así como las fugas presentes en el sistema neumático	Mensual
Inspección funcionamiento bomba de TDI	Semestral

### NOTA:

Para la elaboración de espuma cilíndrica para el acolchado, no se tendrá en cuenta los colores establecidos en la norma NTC. 2019, PLÁSTICOS. ESPUMAS FLEXIBLES DE POLIURETANO, debido a que esta necesariamente debe ser blanca, independiente de la densidad de la misma.

## Manual Instructivo Maquina Molino - Casata



### MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA MOLINO - CASATA

Instructivo N°:

FR - 03 - INS - 06

Identificación:

ESP - MOL - 01

### MANUAL INSTRUCTIVO MÁQUINA MOLINO - CASATA



#### 1. PROPÓSITO Y ALCANCE

##### PROPÓSITO

Definir las pautas para llevar a cabo una correcta secuencia en la elaboración de la casata.

##### ALCANCE

Este instructivo se aplica a la máquina para elaborar la casata, utilizada en forma de láminas en los colchones.

## **2. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA**

Energizar: Es un paso que se realiza para dar corriente a la maquina.

Casata: retales de espuma picados de diferentes densidades con mezcla de químicos aglomerados.

## **3. INSTRUCTIVO**

- a. Almacenar todo el retal de espuma de diferentes densidades que queda del proceso de corte
- b. En el cuadro de controles del molino, oprimir el botón verde (Encendido del motor)
- c. Picar el retal de espuma manualmente (es indiferente el tamaño de la espuma picada), e introducirla al molino.
- d. El molino la pica y pasa por un ducto de tanque al almacenamiento.
- e. La cantidad exacta para preparar el bloque y se adiciona 3 kilos de agua al ducto donde se mezcla con la espuma para se compacte mejor.
- f. Sacar 20 kilos de polyol y 5 kilos de TDI y 5 gramos de estaño la cual estos son preparados en el tanque verde que se encuentra al lado externo de la maquina y cuando éste empieza a

reaccionar se mezcla con la espuma que ya es picada por medio de una aspas que posee el tanque que está en la plataforma.

g. En el tanque en la parte inferior de éste se encuentra el encendedor el cual es el botón negro y el rojo para apagado. Se oprime el negro para encender y comenzar la mezcla de los químicos y la espuma.



h. Luego es colocado el molde debajo del tanque para colocar la mezcla en éste y así es prensado dejándola por 40 minutos a 1 hora.

#### 4. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza general de la maquina	Diario
Cambio de las 4 correas tipo B-57 del molino	Trimestral
Verificar el correcto funcionamiento de los rodamientos del motor del molino	Semestral
Raspado y lijado de la tolva del mezclador	Semestral
Verificar el nivel estático de la prensa hidráulica	Semestral
Verificar fugas en el sistema hidráulico de la prensa	Semestral
Verificar el estado operativo de la válvula direccional del sistema hidráulico	Semestral

## **Anexo B. Fichas de mantenimiento autónomo**

## Ficha Mantenimiento Autónomo Acolchadora Gribetz

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
<i>NOMBRE DE EQUIPO</i>	<i>IDENTIFICACIÓN:</i>	TEX-ACL-01
<b>ACOLCHADORA GRIBETZ</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Limpiar y mantener aseado el espacio de trabajo y zonas aledañas a la maquina.		
Verificar que la tela y la espuma que hayan quedado de la producción anterior, no se encuentren sucias o con partículas que puedan afectar el buen funcionamiento de la maquina.		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 220 v		
Antes de encender la maquina cerciórese que los niveles de grasa de las chumaceras sean apropiados.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo se encuentre entre 60 y 90 psi.		
Al momento de encender la maquina, inicie con una velocidad de acolchado de 200 puntadas por minuto.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Tener en uso los elementos de protección personal.		
Apague inmediatamente la maquina en el momento de cualquier falla.		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpiar con aire a presión la planchuela de las agujas, motores, los balancines y que en su estructura interna no se encuentren hilos sueltos o motas de tela.		
Deje enfriar la maquina mínimo 10 minutos después de apagada para hacer intervenciones de limpieza, mantenimiento y lubricación.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de las agujas mientras estas estén en operación.		
Verifique constantemente la tensión de cada uno de los hilos.		
Mantenga las manos lo mas retiradas posible de las cuchillas de corte		
Verifique constantemente la costura de los hilos, que no se presenten saltos de costura		
		

## Ficha Mantenimiento Autónomo Fileteadora Porter 4000

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
<i>NOMBRE DE EQUIPO</i>	<i>IDENTIFICACIÓN:</i>	<i>TEX-FLT-01</i>
<b>FILETEADORA PORTER 4000</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpia la mesa de trabajo, que este libre de impurezas, libre de partículas sólidas que atenten contra su mal funcionamiento.		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 110 v		
Verificar en el visor del nivel de aceite, que la máquina cuenta con suficiente para su correcto funcionamiento.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo se encuentre entre 60 y 90 psi.		
No opere la máquina en vacío.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Tener en uso los elementos de protección personal.		
Apague inmediatamente la maquina en el momento de cualquier falla.		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpiar con aire a presión la planchuela de las agujas, motor, y que en su estructura interna no se encuentren hilos sueltos o motas de tela.		
Deje enfriar la maquina mínimo 10 minutos después de apagada para hacer intervenciones de limpieza, mantenimiento y lubricación.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico.		
Limpie con aire a presión la planchuela, el pie de arrastre, el looper y sus partes internas, que no se encuentren hilos sueltos o motas de hilo.		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de las agujas mientras estas estén en operación.		
Verifique constantemente la tensión de cada uno de los hilos.		
Mantenga las manos lo mas retiradas posible de las cuchillas de corte		
Verifique constantemente la costura de los hilos, que no se presenten saltos de costura		
		



## Ficha Mantenimiento Autónomo Ribeteadora Porter 401

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
<i>NOMBRE DE EQUIPO</i>	<i>IDENTIFICACIÓN:</i>	<i>TEX-RBT-01</i>
<b>RIBETEADORA PORTER 401</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpia la mesa de trabajo, que esté libre de impurezas, libre de partículas sólidas que atenten contra su mal funcionamiento.		
Verificar que la tensión del guía hilo sea la más adecuada posible		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 110 v		
Verificar que los hilos no se encuentren juntos y que cada uno se encuentre enhebrado en su respectivo guía hilo.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo se encuentre entre 60 y 90 psi.		
No opere la máquina en vacío.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Tener en uso los elementos de protección personal.		
Apague inmediatamente la maquina en el momento de cualquier falla.		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpiar con aire a presión la planchuela de las agujas, motor, y que en su estructura interna no se encuentren hilos sueltos o motas de tela.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico.		
Limpie con aire a presión la planchuela, el pie de arrastre, el looper y sus partes internas, que no se encuentren hilos sueltos o motas de hilo.		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de las agujas mientras estas estén en operación.		
Verifique constantemente la tensión de cada uno de los hilos.		
Mantenga las manos lo mas retiradas posible de las cuchillas de corte		
Verifique constantemente la costura de los hilos, que no se presenten saltos de costura		
		

## Ficha Mantenimiento Autónomo Resortera I

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
NOMBRE DE EQUIPO	IDENTIFICACIÓN:	MET-RES-01
<b>RESORTERA I</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpio el área de trabajo, que esté libre de impurezas, libre de partículas sólidas que atenten contra su mal funcionamiento.		
Verifique que los tornillos de ajuste de la cuchilla de corte del alambre no encuentren sueltos		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 220 v		
Bombee aceite en forma manual como mínimo 5 veces.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo mínima se encuentre en 80 psi.		
No dejar residuos de espuma o aceite cerca del tratamiento térmico a los resortes, debido a que estos pueden ocasionar un incendio.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Medir constantemente la altura y boca del resorte		
Tener en uso los elementos de protección personal.		
Pare inmediatamente la maquina en el momento que esta se enrede en alguno de los anudadores.		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Lave con ACPM, la cuchilla de corte del alambre, los anudadores y las pinzas para el tratamiento térmico, evite que haya impurezas o material particulado.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico.		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de los brazos transportadores del resorte mientras estos estén en operación.		
Verifique constantemente el nudo, la altura y el diámetro de la boca del resorte.		
Utilice siempre los elementos de protección personal como los guantes térmicos y los tapaoídos de copa preferiblemente		
Verifique periódicamente que el reductor del motor principal no presente recalentamiento.		



## Ficha Mantenimiento Autónomo Ensambladora de Malla I

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
<i>NOMBRE DE EQUIPO</i>	<i>IDENTIFICACIÓN:</i>	<i>MET-ENS-01</i>
<b>ENSAMBLADORA DE MALLA I</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpio el área de trabajo, que esté libre de impurezas, libre de partículas sólidas que atenten contra su mal funcionamiento.		
Lubrique con ACPM, el alambre para la formación del espiral, y así evitar que este desgaste las pinzas sujetadoras del resorte.		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 220 v		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo mínima se encuentre en 80 psi.		
Evalué constantemente el paso del espiral, pues si no es el adecuado, los resortes no se entrelazan y hace que el producto no sea conforme.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Verifique que las pinzas cerradoras de espiral, estén operando correctamente, pues frecuentemente se descalibran y hace que el producto salga defectuoso.		
Pare inmediatamente la maquina en el momento que se presente alguna falla.		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpie con aire a presión todas las pinzas, rocielas con ACPM, para que estas no se oxiden.		
Mantenga humedecido con ACPM la chipa de alambre para la formación del espiral, para de esta manera evitar que el alambre se oxide por falta de lubricación.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico.		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de las bobinas desenrolladoras del alambre para la formación del espiral.		
Verifique constantemente que el resorte este muy bien ubicado entre las pinzas sujetadoras.		
Limpie constantemente el area de trabajo, que no se forme charcos de ACPM		
Verifique periódicamente que el reductor del motor principal no presente recalentamiento.		

## Ficha Mantenimiento Autónomo Espumadora

	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
NOMBRE DE EQUIPO	IDENTIFICACIÓN:	ESP-ESP-01
<b>ESPUMADORA</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpio el área de trabajo, que esté libre de impurezas, libre de partículas sólidas y pegotes de espuma que atenten contra su mal funcionamiento.		
Verifique que la compuerta de descarga del mezclador de químicos, opere en excelentes condiciones.		
Verificar que la corriente eléctrica sea de 220 v		
Verifique que la bascula funcione correctamente, utilizando una pesa patrón destinada para ello.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Verificar que la presión de trabajo mínima se encuentre en 60 psi.		
Mantenga completamente limpio los recipientes para pesar los químicos, pues cualquier partícula puede afectar el pesaje de los mismos.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Verifique constantemente que los depósitos de almacenamiento de POLIOL y TDI se encuentren dentro de los niveles aceptables para un buen funcionamiento de las bombas de carga.		
Lave con agua el tanque donde se mezclan los químicos, cada vez que vaya a elaborar un bloque de espuma nuevo.		
Pare inmediatamente la maquina en el momento que se presente algún ruido extraño		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Verifique que los tanques de POLIOL y TDI, no presenten fugas.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte la maquina y cúbrala con plástico.		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Tener precaución en el momento de manipular los químicos, pues algunos son peligrosos y nocivos para la salud.		
Tener en uso los elementos de protección personal, como tapa-oidos, gafas de seguridad, tapa-bocas y guantes térmicos.		
Limpie completamente el área de trabajo, que esté libre de impurezas, que no haya aceite o grasa en el suelo, ya que esto puede ocasionar accidentes.		
		

### Ficha Mantenimiento Autónomo Molino Casata.


	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
NOMBRE DE EQUIPO	IDENTIFICACIÓN:	ESP-MOL-01
<b>MOLINO - CASATA</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpio el área de trabajo, que esté libre de impurezas, libre de partículas sólidas y pegotes de espuma que atenten contra su mal funcionamiento.		
Verifique que en la tolva no haya residuos de espuma picada del día anterior.		
Verifique que la corriente eléctrica sea de 220 v		
Verifique que el sistema hidráulico de la prensa, no presente fugas de aceite.		
Verifique el nivel de aceite del sistema hidráulico.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Mantenga completamente limpio los recipientes para pesar los químicos, pues cualquier partícula puede afectar el pesaje de los mismos.		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
Mezcle los químicos con mucha precaución, pues en el momento de cargar el mezclador, estos pueden reaccionar inmediatamente y ocasionar accidentes.		
Verifique que el sistema eléctrico del motor del molino, haga la conversión estrella - triangulo.		
Verifique el correcto funcionamiento de la prensa hidráulica, bomba, válvulas y accesorios.		
Pare inmediatamente la maquina en el momento que se presente algún ruido extraño		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpie completamente el área de trabajo, que esté libre de impurezas, que no haya aceite en el suelo, ya que esto puede ocasionar accidentes.		
Alivie la presión del sistema hidráulico de la prensa, que no quede la casata prensada.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte el motor del molino, el motor de la bomba hidráulica.		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Tener precaución en el momento de manipular los químicos, pues algunos son peligrosos y nocivos para la salud.		
Tener en uso los elementos de protección personal, como tapa-oidos, gafas de seguridad, tapa-bocas y guantes de seguridad.		
En el momento de prensar la casata, no ponga las manos en el molde, y preste mucha atención que la prensa encaje perfectamente en el molde.		

### Ficha Mantenimiento Autónomo Cerradora.

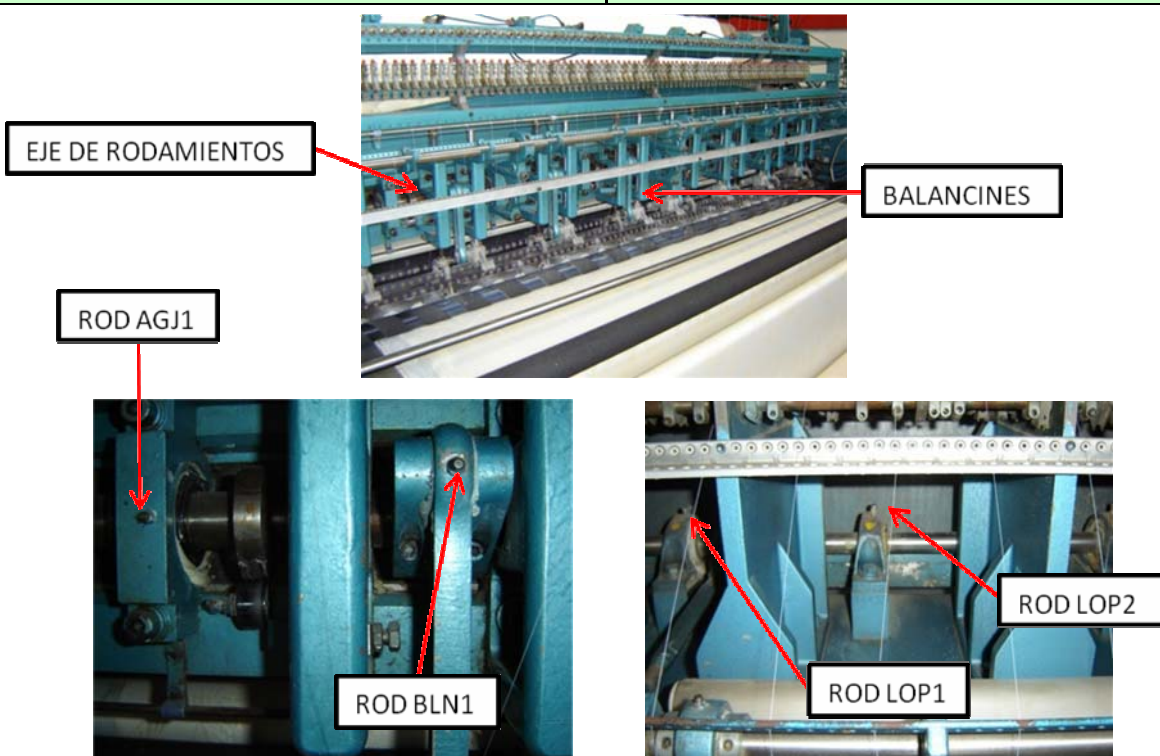
	PROGRAMA MANTENIMIENTO	
	COLCHONES WONDER	
	PROTOCOLO MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	
NOMBRE DE EQUIPO	IDENTIFICACIÓN:	ENS-CER-01
<b>CERRADORA</b>		
<b>ANTES DE INICIAR MARCHA</b>		
Mantener totalmente limpio el área de trabajo, que esté libre de impurezas, libre de partículas sólidas o hilos sueltos		
Verifique que la aguja principal no esté en contacto directo con el gancho del carretel.		
Verifique que la corriente eléctrica sea de 220 v		
Inspeccione que el embrague de accionamiento del motor, opere correctamente y que la máquina se desplace libremente sobre el riel de la mesa.		
Verifique el nivel de aceite para la lubricación de la misma.		
<b>DURANTE OPERACIÓN</b>		
Preste mucha atención ante cualquier ruido extraño presente en la maquina, e informe inmediatamente al personal de mantenimiento.		
No opere la máquina en vacío.		
Verifique constantemente que no se presente saltos de costura o hilos sueltos, en el momento de cerrar el colchón		
Pare inmediatamente la maquina en el momento que se presente algún ruido extraño		
<b>DESPUÉS DE TERMINAR OPERACIÓN</b>		
Limpie completamente el área de trabajo, que esté libre de impurezas, que no haya hilos sueltos porque se pueden enredar en la máquinas.		
Limpie con aire a presión la planchuela, el gancho y sus partes internas, que no se encuentren hilos sueltos o motas de hilo.		
Al terminar la jornada laboral, desconecte el motor y cúbrala con plástico		
<b>ADVERTENCIA</b>		
Mantenga alejadas las manos de las agujas mientras estas estén en operación.		
Verifique constantemente la tensión de cada uno de los hilos.		
Verifique constantemente la costura de los hilos, que no se presenten saltos de costura		
		

## **Anexo C. Fichas de lubricación**

### Ficha de Lubricación Acolchadora Gribetz

	FR - 03 - LUB - 01	Página 1 de 1
	FICHA DE LUBRICACIÓN	Fecha de Revisión
		Versión: 00


EQUIPO: Acolchadora GRIBETZ	IDENTIFICACIÓN: TEX-ACL-01
-----------------------------	----------------------------

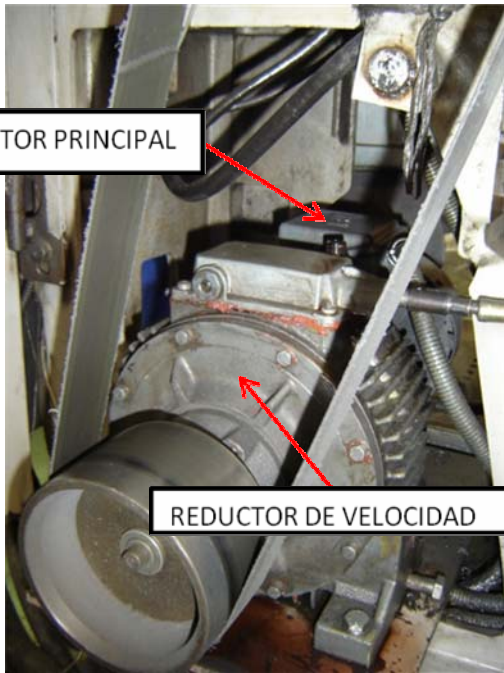



Parte a Lubricar	Tipo de Lubricante	Descripción	Frecuencia	Cantidad
ROD AGJ1	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	200 gr
ROD BLN1	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	200 gr
ROD LOP1	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	200 gr
ROD LOP2	GRASA	SENTINEL SLWR	Trimestral	200 gr

Nota: La máquina cuenta con 18 Rodamientos en el eje de las agujas y los balancines, y con 9 rodamientos en el eje de los loopers, ubicados por detrás del equipo


## Ficha de Lubricación Máquina Resortera I


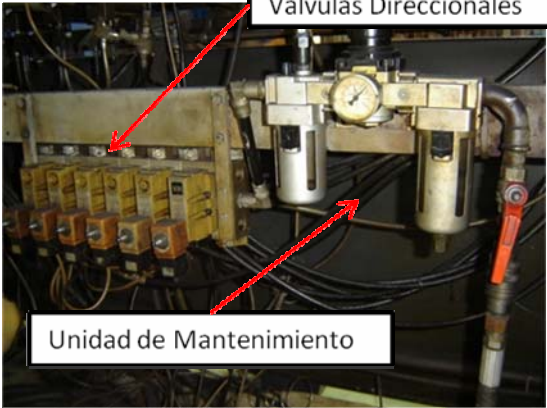
	FR - 03 - LUB - 02	Página 1 de 1
	FICHA DE LUBRICACIÓN	Fecha de Revisión
		Versión: 00

<i>EQUIPO: Máquina Resortera I</i>	<i>IDENTIFICACIÓN: MET-RES-01</i>
	

<i>Parte a Lubricar</i>	<i>Tipo de Lubricante</i>	<i>Descripción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Cantidad</i>
<i>MOTOR PRINCIPAL</i>	<i>GRASA</i>	<i>TIPO CERRADO</i>	<i>----</i>	<i>----</i>
<i>REDUCTOR DE VELOCIDAD</i>	<i>ACEITE</i>	<i>SPIRAX 80W - 90</i>	<i>Anual</i>	<i>----</i>
<i>MOTOR ANUDADOR 1</i>	<i>GRASA</i>	<i>TIPO CERRADO</i>	<i>----</i>	<i>----</i>
<i>MOTOR ANUDADOR 2</i>	<i>GRASA</i>	<i>TIPO CERRADO</i>	<i>----</i>	<i>----</i>
<i>SISTEMA CERRADO</i>	<i>ACEITE</i>	<i>SHELL DONAX</i>	<i>Anual</i>	<i>----</i>


## Ficha de Lubricación Máquina Ensambladora I

	FR - 03 - LUB - 03	Página 1 de 1
	FICHA DE LUBRICACIÓN	Fecha de Revisión
		Versión: 00

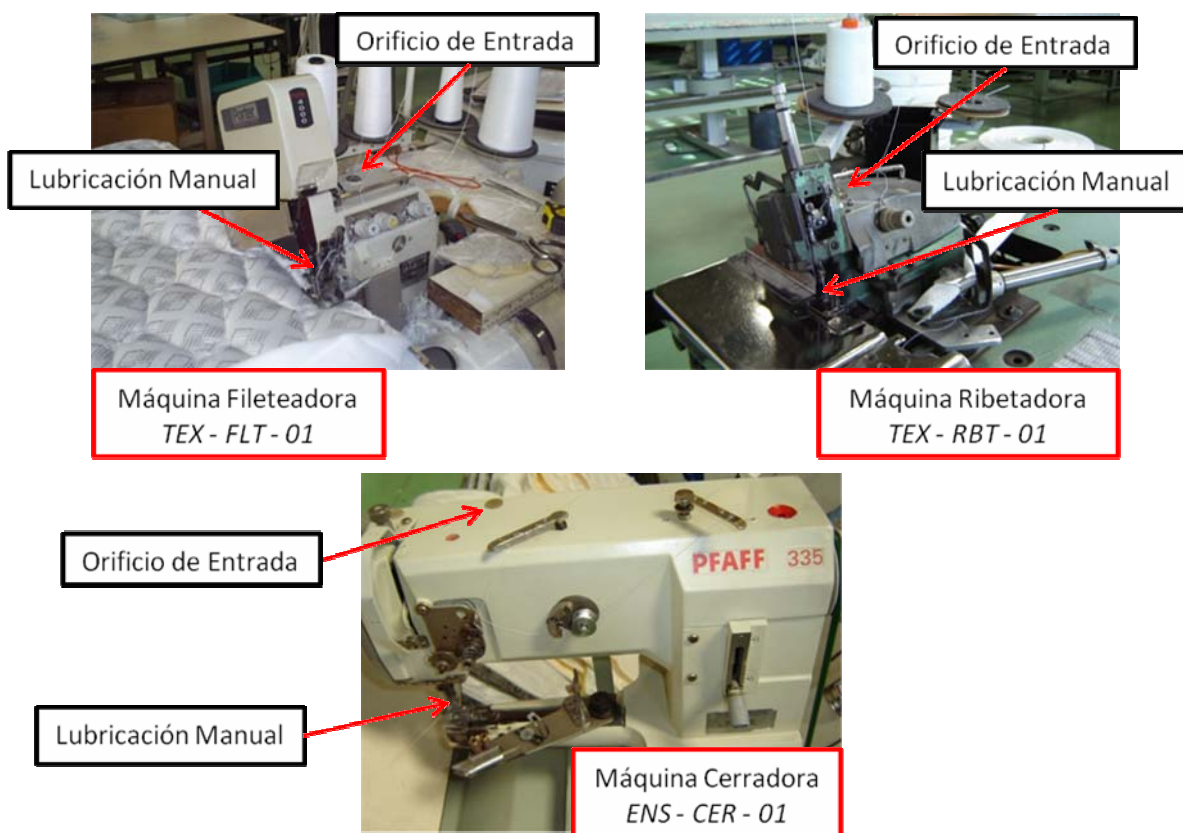
<i>EQUIPO: Máquina Ensambladora I</i>	<i>IDENTIFICACIÓN: MET - ENS - 01</i>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	

<i>Parte a Lubricar</i>	<i>Tipo de Lubricante</i>	<i>Descripción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Rodamientos Motor Espiral Superior</i>	GRASA	TIPO CERRADO	----	----
<i>Rodamientos Motor Espiral Inferior</i>	GRASA	TIPO CERRADO	----	----
<i>Alambre Calibre 17</i>	<i>Liquido</i>	<i>ACPM</i>	<i>Semanal</i>	<i>300 ml</i>
<i>Unidad de Mantenimiento</i>	ACEITE	SHELL DONAX	<i>Anual</i>	<i>1/4 Gal</i>

## Ficha de Lubricación Máquinas de Costura


	FR - 03 - LUB - 04	Página 1 de 1
	FICHA DE LUBRICACIÓN	Fecha de Revisión
		Versión: 00


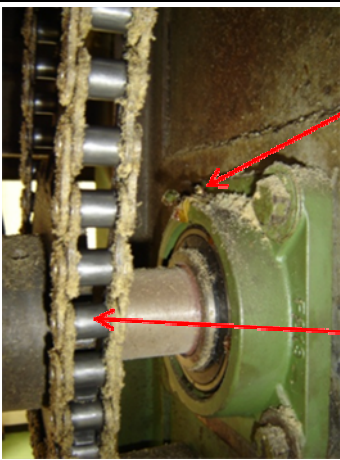
**EQUIPO:** Máquinas de Costura     **IDENTIFICACIÓN:** (TEX-FLT-01), (TEX-RBT-01), (ENS-CER-01)



Parte a Lubricar	Tipo de Lubricante	Descripción	Frecuencia	Cantidad
Máquina Fileteadora	ACEITE	P. 49	Anual	1/2 Gal
Máquina Ribetadora	ACEITE	P. 49	Anual	1/2 Gal
Máquina Cerradora	ACEITE	P. 49	Anual	1/2 Gal

## Ficha de Lubricación Molino - Casata

	FR - 03 - LUB - 05	Página 1 de 1
	<b>FICHA DE LUBRICACIÓN</b>	Fecha de Revisión
		Versión: 00

<i>EQUIPO: Molino - Casata</i>	<i>IDENTIFICACIÓN: ESP-MOL-01</i>			
				
<b>ROD ML2</b>	<b>ROD MZ1</b>			
<b>ROD ML1</b>	<b>CDN1</b>			
<i>Parte a Lubricar</i>	<i>Tipo de Lubricante</i>	<i>Descripción</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Cantidad</i>
<i>ROD ML1</i>	<i>GRASA</i>	<i>SENTINEL SLWR</i>	<i>Trimestral</i>	<i>125 gr</i>
<i>ROD ML2</i>	<i>GRASA</i>	<i>SENTINEL SLWR</i>	<i>Trimestral</i>	<i>125 gr</i>
<i>ROD MZ1</i>	<i>GRASA</i>	<i>SENTINEL SLWR</i>	<i>Trimestral</i>	<i>200 gr</i>
<i>ROD MZ2</i>	<i>GRASA</i>	<i>SENTINEL SLWR</i>	<i>Trimestral</i>	<i>200 gr</i>
<i>CDN1</i>	<i>ACEITE</i>	<i>SHELL A126</i>	<i>Semestral</i>	<i>300 ml</i>