

**DISEÑO DE UN FORMATO BASE PARA EL REGISTRO DE HOJAS DE VIDA  
DE LOS EQUIPOS Y PROPONER UN MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA  
LA PLANTA DE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.**

**LUZ DARY ARIAS AFANADOR**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS, SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES  
Bucaramanga  
2004**

**DISEÑO DE UN FORMATO BASE PARA EL REGISTRO DE HOJAS DE VIDA  
DE LOS EQUIPOS Y PROPONER UN MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA  
LA PLANTA DE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.**

**LUZ DARY ARIAS AFANADOR**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial  
Para optar al título de ingeniería electrónica**

**Director: GABRIEL PLATA CORDERO.  
Ingeniero Electricista U.I.S**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES  
Bucaramanga  
2004**

## **DEDICATORIA:**

Este proyecto va dedicado especialmente....

A Dios, por darme la oportunidad de vivir con fortaleza, perseverancia, y lucha constante por lo que quiero.

A mis padres Ricardo Arias M. Y Myriam Afanador S. Por apoyarme en todo momento, por su comprensión por enseñarme a luchar por mis metas.

A mi Hermana con quien he compartido los mejores momentos de mi vida, por comprenderme y apoyarme.

A Jesús David A., Por brindarme su amor, apoyarme y acompañarme en todo momento.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente me han apoyado y con su colaboración y fe en mí han aportado en la culminación de mis estudios como ing. Electrónica.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Al Ing. José Manuel Pavón, Director de mantenimiento electromecánico de AVIDESA Mac Pollo S.A., por haberme permitido trabajar en esta organización.

Al Ing. Freddy Sánchez, coordinador de mantenimiento de la planta de embutidos de AVIDESA Mac Pollo S.A., y coordinador del proyecto, por su asesoría interés y apoyo durante la realización de la practica industrial.

Al Ing. Gabriel Plata, Director del proyecto, por su asesoría en la parte académica durante la realización del proyecto.

Al Ing. José Amaya Ing. Electricista, Profesor U.I.S, por su asesoría en la parte académica, interés y apoyo durante la realización del proyecto.

A todas Aquellas personas, amigos y entidades que colaboraron en alguna medida en la elaboración del proyecto.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>1. LINEAMIENTOS DEL PROYECTO EN AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.</b>	<b>3</b>
<b>1.1 OBJETIVOS DEL TRABAJO.</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1</b> Objetivos Generales.	<b>3</b>
<b>1.1.2</b> Objetivos Específicos.	<b>3</b>
<b>1.2</b> Metodología del desarrollo.	<b>4</b>
<b>1.3</b> Justificación.	<b>5</b>
<b>2. AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b> BREVE RESEÑA HISTÓRICA.	<b>7</b>
<b>2.2</b> LOCALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA.	<b>8</b>
<b>2.3</b> PRODUCTOS Y SERVICIOS.	<b>10</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b> SECCIÓN DE EMBUTIDOS	<b>11</b>
<b>3.2</b> MOLINO PRINCE 2000	<b>12</b>

<b>3.2.1</b>	CONEXIÓN ESTRELLA- TRIÁNGULO	<b>14</b>
<b>3.3</b>	"CUTTER" LASKA KU 139	<b>16</b>
<b>3.4</b>	EMBUTIDORA "HANDTMANN VF 100".	<b>18</b>
<b>3.5</b>	GRAPADORA FCA 3441 "POLY-CLIP".	<b>21</b>
<b>3.6</b>	IMPRESORA DE TINTA "IMAJE".	<b>22</b>
<b>3.7</b>	HORNO "FESSMAN TURBOMAT".	<b>24</b>
<b>3.8</b>	TAJADORA AUTOMÁTICA "BIZERBA".	<b>26</b>
<b>3.9</b>	"TIROMAT COMPACT" M320.	<b>27</b>
<b>3.9.1</b>	AJUSTE DE LOS VALORES DE TIEMPO DE LA MÁQUINA	<b>30</b>
<b>3.9.2</b>	AJUSTE DE LOS VALORES DE TEMPERATURA DE LA MÁQUINA	<b>30</b>
<b>3.9.3</b>	AJUSTE DE LOS VALORES DE CONTADORES DE LA MÁQUINA	<b>31</b>
<b>3.10</b>	"SUPERVAC".	<b>32</b>
<b>3.11</b>	INYECTORA "BELAM".	<b>34</b>
<b>3.12</b>	CONGELACIÓN Y EMPAQUE.	<b>36</b>

#### **4. MANEJO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN LA PLANTA DE FRIGOANDES.**

<b>4.1</b>	ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.	<b>38</b>
<b>4.1.1</b>	Planeación del mantenimiento.	<b>39</b>
<b>4.1.2</b>	Documentación técnica.	<b>40</b>
<b>4.1.3</b>	Área física para el mantenimiento.	<b>40</b>
<b>4.1.4</b>	Servicio de mantenimiento a terceros.	<b>40</b>
<b>4.1.5</b>	Personal de mantenimiento.	<b>40</b>
<b>4.1.6</b>	Ayuda informática.	<b>40</b>
<b>4.1.7</b>	Almacén y gestión de repuestos.	<b>40</b>
<b>4.1.8</b>	Situación actual de los equipos.	<b>41</b>
<b>4.2</b>	SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN FRIGOANDES.	<b>41</b>

<b>5. ESTADO CRÍTICO DE LOS EQUIPOS.</b>	<b>43</b>
5.1 CRITERIO DE LA PRODUCCIÓN.	44
5.2 CRITERIO DE LA CALIDAD.	45
5.3 CRITERIO DEL MANTENIMIENTO.	46
<b>6. DOCUMENTACIÓN BÁSICA PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.</b>	<b>48</b>
6.1 NIVELES DE INFORMACIÓN.	49
6.2 FIABILIDAD EN LA CAPTACIÓN DE DATOS.	49
6.3 MANEJO DE LOS DATOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO	50
6.3.1 Aspecto técnico.	50
6.3.2 Gestión del mantenimiento.	51
6.4 DISEÑO DE LA DOCUMENTACIÓN.	52
6.4.1 Registro electrónico para equipos.	52
6.4.2 Hoja de vida para equipos.	53
6.4.3 Registro diario de mantenimiento.	54
6.5 RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN PROCESADA.	55
<b>7. MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO EN EQUIPOS.</b>	<b>56</b>
7.1 POLÍTICAS DEL MANTENIMIENTO.	56
7.2 FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO.	57
7.3 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO.	57
7.4 CONCEPTOS DEL MANTENIMIENTO.	57
7.4.1 Mantenimiento correctivo.	58
7.4.2 Mantenimiento Preventivo.	58

<b>7.5</b>	<b>MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE EMBUTIDOS DE FRIGOANDES.</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>62</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES.</b>	<b>64</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	
	<b>ANEXOS.</b>	

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Logo actual	8
Figura 2. Diagrama de flujo sección de embutidos	12
Figura 3. Esquema de molinos prince 2000	13
Figura 4. Separador	13
Figura 5. Esquemas de las bobinas fases R.S.T	15
Figura 6. Esquema de configuración para el arranque en estrella	15
Figura 7. Esquema de configuración para el arranque en triángulo	16
Figura 8. "Cutter Laska KU139"	17
Figura 9. Cuchillas "cutter Laska"	18
Figura 10. Embutidora Handtmann VF100	19
Figura 11. Presentación final de los productos en la embutidora Handtmann vf100	19
Figura 12. Panel de control de embutidora Handtmann VF100	20
Figura 13. Proceso de vacío en la embutidora Handtmann VF100	21
Figura 14. Poly-clip	22
Figura 15. Impresora Image s7	23
Figura 16. Proceso de formado de la gota	24
Figura 17. Horno Fessmann Turbomat	25
Figura 18. Bizerba	26
Figura 19. Tiromat Compact M320	28
Figura 20. Panel táctil, Tiromat Compact M320	29
Figura 21. Supervac	33

Figura 22. Presentación final de los productos	33
Figura 23. Inyectora Belam	34
Figura 24. Proceso de inyección	35
Figura 25. Congelación y empaque	37
Figura 26. Regulación área de avance lento	84
Figura 27. Regulación foto - celda	86
Figura 28. Limpieza de display	87
Figura 29. Cambio de la tarjeta de memoria	88
Figura 30. Presentación esquemática de la CPU A100	89
Figura 31. Señalización de la tarjeta de memoria H	89
Figura 32. Señalización de cambio de la batería Buffer	92
Figura 33. Puntos de medición de cableado posterior	106
Figura 34. Punto de medición de 40v	107
Figura 35. Adquisición de tensión de visualización	108
Figura 36. Adquisición de tensión de CPU - visualizador	109
Figura 37. Medición de tensión CPU aproximación del genero a cortar	110
Figura 38. Verificación de tensión, sensor de posición básica	112
Figura 39. Verificación de tensión, sensores mesa vertical y horizontal	113
Figura 40. Verificación de tensión sensores principio del género	
Final del género y centro del género a cortar	114
Figura 41. Tornillos de bloque de portacañón	121
Figura 42. Representación esquemática del chorro	122
Figura 43. Electrodo de carga	122
Figura 44. Chorro en el recuperador con el excéntrico alto	123
Figura 45. Ajuste correcto de la gota	124
Figura 46. Ajuste de l chorro	125
Figura 47. Pruebas de impresión	125
Figura 48. Limpieza del cañón	127

Figura 49. Cambio de cartucho	128
Figura 50. Representación esquemática del desenganche de las lengüetas laterales	128
Figura 51. Representación esquemática de la extracción del cartucho	129
Figura 52. Representación esquemática de la ubicación del tope de la cánula	129
Figura 53. Representación esquemática de los bornes	146
Figura 54. Esquema De Componentes Electrónicos	149
Figura 55. Procedimiento en diagrama de flujo	150

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Utilización del equipo	44
Tabla 2. Equipo auxiliar	44
Tabla 3. Repercusión del equipo en la cadena de producción	45
Tabla 4. Pérdidas de producción	45
Tabla 5. Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente	45
Tabla 6. Repercusión del equipo en la calidad del producto	46
Tabla 7. Tasa de marcha	46
Tabla 8. Grado de complejidad tecnológica del equipo	46
Tabla 9. Cálculo del índice de criticidad del equipo: molino	74
Tabla 10. Cálculo del índice de criticidad del equipo: inyectora	74
Tabla 11. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Cutter	75
Tabla 12. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Poly – Clip	75
Tabla 13. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Handtmann	76
Tabla 14. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Horno	76
Tabla 15. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Supervac	77
Tabla 16. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Bizerba	77
Tabla 17. Cálculo del índice de criticidad del equipo: Tiromat	78
Tabla 18. Sensores de la Tiromat	93
Tabla 19. Válvula de la Tiromat Compact	94
Tabla 20. Inventario	95
Tabla 21. Contactores de “cutter Laska”	96
Tabla 22. Inventario cutter	99
Tabla 23. Mensajes de error en la embutidora “Handtmann VF100”	100
Tabla 24. Sensores Handtmann VF100	102

Tabla 25. Válvula de Handtmann VF100	102
Tabla 26. Fusibles Handtmann VF100	104
Tabla 27. Interruptor principal Handtmann VF100	104
Tabla 28. Inventario Handtmann VF100	105
Tabla 29. Inventario Bizerba	114
Tabla 30. Inventario impresora Image	130
Tabla 31. Mensajes de error en pantalla del horno Fessmann	134
Tabla 32. Parámetros del horno	139
Tabla 33. Válvulas del horno	140
Tabla 34. Parámetros del variador de velocidad	145
Tabla 35. Interruptores principales y guardamotores inyectora	146
Tabla 36. Paradas de emergencia inyectora	142
Tabla 37. Sensores Inyectora	143
Tabla 38. Válvulas Tiromat	143

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Definición de HACCP	68
Anexo B. Pruebas de transformadores	70
Anexo C. Índices de criticidad de equipos	74
Anexo D. Formatos de hojas de vida	79
Anexo E. Formatos de trabajos diarios	80
Anexo F. Formatos de inspección	81
Anexo G. Manual de mantenimiento por equipo de la planta de FRIGOANDES	82

**TITULO:** DISEÑO DE UN FORMATO BASE PARA EL REGISTRO DE HOJAS DE VIDA DE LOS EQUIPOS Y PROPONER UN MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.\*

**AUTORES:** LUZ DARY ARIAS AFANADOR\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Manual de mantenimiento, formatos de registro, Índices de criticidad, procesos especiales.

### **DESCRIPCIÓN**

Avidesa Mac Pollo FRIGOANDES y la Universidad Industrial de Santander -UIS- presentan una propuesta de práctica, para la realización de manuales de mantenimiento y formatos de registros para cada una de las máquinas de la planta de embutidos, plasmada en el presente artículo. La propuesta considera la organización y planeación del mantenimiento y la documentación básica para el programa, hacia determinar una mejor organización de la información.

En el proyecto se presenta la descripción general de la planta de Avidesa Mac Pollo FRIGOANDES, el diseño de los procedimientos de mantenimiento teniendo en cuenta la revisión general y el diagnóstico de cada uno de los equipos existentes en la planta con el fin de establecer el estado en que se encontraban, el cálculo de índices de criticidad para centrar el mantenimiento en aquellos equipos con mayor influencia dentro del proceso, donde se establece una calificación para ellos según el criterio del jefe de mantenimiento en compañía de la autora del proyecto, el diseño de formatos para los trabajos diarios, hojas de vida y registros de inspección de los diferentes equipos y por último se exponen las recomendaciones para un mejor manejo del área de mantenimiento.

Como resultado del proyecto se obtienen las especificaciones técnicas de cada una de las máquinas, diligenciadas en los formatos de inspección y la implementación de la propuesta de manuales de mantenimiento electrónico de acuerdo con las características sintetizadas por el coordinador de la planta de FRIGOANDES.

\* Trabajo de grado

\*\*Escuela de ingeniería eléctrica electrónica y telecomunicaciones, Programa Ingeniería electrónica, Director Gabriel Plata Cordero

**TITLE:** DESIGN OF A BASE FORMAT FOR THE REGISTRATION OF EQUIPMENT RESUMES AND PROPOSE A MAINTENANCE MANUAL FOR THE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES PLANT.

**AUTHOR:** LUZ DARY ARIAS AFANADOR

**KEY WORDS:** Maintenance manual, registry format, critical index, special processes.

**DESCRIPTION:** Avidesa Mac Pollo Frigoandes an the Industrial University of Santander UIS, present a proposal of practice, for the realization of maintenance manuals and registry formats for every single machine from the sausages plant, showed in this article. The proposal considers the organization and maintenance plan and the basic documentation for the program; toward determine a better organization of the information.

In the project is presented the general description of the Avidesa Mac Pollo Frigoandes plant, the design of the maintenance procedures taking into account the general revision and the diagnosis of each piece of existing equipment in the plan in order to establish the condition that they were in, the calculation of critical index to center the maintenance on those pieces of equipment with higher influence inside the process, where it is established the judgment for them according to the criteria of the maintenance chief in company with the author of the project, the design of formats for the daily works, resumes and inspection registries of all the different equipments, and at last the recommendations are exposed for a better management of the maintenance area.

As the result of the project are obtained the technical specifications en every single machine, conducted in the inspection formats and the implementation of the proposal of electronic maintenance manual in agreement with the synthesized characteristics by the Frigoandes plant coordinator.

\*Grade work

\*\*School of Electronic Electric Engineering and Telecommunications, Program Electronic, Managing Engineering Gabriel Plata Cordero

## **INTRODUCCIÓN.**

La Industria avícola Colombiana, por sus constantes y progresivos avances tecnológicos actualmente es una de las pioneras del desarrollo agroindustrial del país; colocándola en el eslabón final de las cadenas de producción que genera mayor impacto en cuanto a la seguridad de alimentos en nuestra población se refiere.

Avidesa Mac Pollo S.A. es una empresa Santandereana dedicada a incubación, engorde, sacrificio y comercialización de pollos y embutidos. Los productores avícolas Colombianos día a día se enfrentan a nuevos cambios debido a la necesidad de mejorar la productividad. Por ello, Avidesa Mac Pollo S.A. ha venido optimizando los procesos y perfeccionando su desempeño frente a las distintas actividades que deben realizar dentro de la compañía; presentándose hoy por hoy como una de las empresas con mayor reconocimiento a nivel nacional.

El buen desempeño de la planta en la industria se ha dado por la actualización paralela a los avances tecnológicos trayendo consigo el mejoramiento de la calidad, la productividad y la rentabilidad. Estos tres parámetros dependen en gran medida de la infraestructura con que cuenta, por ello la necesidad de crear en una primera etapa procedimientos básicos de inspección de los equipos que permitan mantenerlos productivos y así mismo ayudar a preservar la vida útil de las máquinas.

En la presente tesis se comienza introduciendo al lector con una breve reseña histórica, la localización de las plantas de Avidesa Mac pollo, sus granjas y laboratorios de microbiología así como también los productos y servicios que

ofrece. Se describen las principales referencias del funcionamiento interno y las generalidades de los procesos que se llevan a cabo en la planta de embutidos de Avides Mac Pollo, para obtener las diferentes líneas de productos.

La tesis esta enfocada hacia el área de mantenimiento del equipo electrónico de la Planta, por ello en esta se reseña el manejo actual del mantenimiento de la planta de FRIGOANDES, se describen los objetivos de la empresa referente al mantenimiento, personal, división, planeación, documentación y áreas físicas y se realiza un análisis sobre la criticidad de las máquinas, teniendo en cuenta los medidas de producción, calidad y mantenimiento.

En la tesis se diseñaron los procedimientos de mantenimiento sustentados en una revisión general y diagnostico de cada uno de los equipos existentes en la planta. Se determinó un procedimiento de mantenimiento general, donde se dispusieron las recomendaciones consignadas en manuales de los fabricantes, documentación técnica, experiencia recopilada del coordinador de mantenimiento y operarios, fallas más frecuentes y el estudio de sus causas y efectos. Adicionalmente, se fijaron y calcularon índices de criticidad para centrar el mantenimiento en aquellos equipos con mayor influencia dentro de los procesos.

Se estableció la forma de realizar una recopilación técnica y operativa, almacenando la información a través de formatos de registro diseñados para tal fin, organizando las acciones de mantenimiento correctivas y preventivas.

Finalmente, se exponen las conclusiones del proyecto realizado en la empresa Avides Mac Pollo FRIGOANDES, y se proporcionan algunas recomendaciones para el mejor funcionamiento de la misma.

## **1. LINEAMIENTOS DEL PROYECTO EN AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.**

La presente tesis es el resultado del trabajo realizado en la planta de FRIGOANDES de Avidesa Mac Pollo S.A. En la modalidad de practica empresarial, el cual lleva como título: **DISEÑO DE UN FORMATO BASE PARA EL REGISTRO DE HOJAS DE VIDA DE LOS EQUIPOS Y PROPONER UN MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.**

### **1.1 OBJETIVOS DEL TRABAJO**

**1.1.1 Objetivos Generales** Diseñar un formato base para el registro de información acerca de equipos en los que se puedan establecer hojas de vida y proponer un manual de procedimientos para la detección de fallas en equipos y componentes electrónicos en la Planta de embutidos de Avidesa Mac Pollo FRIGOANDES.

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar un formato de registro de equipos, teniendo en cuenta las variables fundamentales en las hojas de vida de los equipos.
- Analizar el conjunto de las principales fallas y sus posibles causas.

- Proponer procedimientos por equipo, que permita analizar los componentes o partes que presenten mayor riesgo de fallas, con el fin de incluirlos en el programa de mantenimiento para evitar interrupciones graves o parciales en funcionamiento de las máquinas.

## **1.2 METODOLOGÍA DEL TRABAJO**

El proyecto pretende diseñar un formato de hojas de vida en el cual se podrán registrar datos técnicos y componentes electrónicos de los equipos operados en la planta; en algunos casos se cuenta con los esquemas electrónicos de estos equipos facilitando en buena medida el reconocimiento de los elementos que los componen y la identificación de sus partes para el correcto seguimiento del diseño del programa de mantenimiento.

El hecho de contar con un conocimiento detallado y particular de los equipos, permite una evolución de forma constante y sencilla, mediante la implementación de continuos avances a este; estableciendo las pautas adecuadas en los mantenimientos para mejorar el tiempo de vida útil de las máquinas y su adaptación a los nuevos requerimientos que se presenten en cada uno de los eslabones de la cadena productiva.

Para lograr el objetivo del proyecto y cumplir con las metas establecidas, se plantearon cuatro etapas de desarrollo:

- ✘ Etapa de consulta bibliográfica, inducción al proceso productivo y reconocimiento del área de trabajo.

- ⌘ Etapa de conocimiento de los procesos que se realizan en la planta, conlleva a la elaboración del producto final como son todos aquellos productos elaborados de carne de pollo beneficiada y eviscerada en forma automatizada. Escogida mecánicamente y a la cual se le agregan ingredientes en la medida adecuada, embutidos en un empaque artificial para obtener así un producto procesado crudo de excelente calidad.
  
- ⌘ Etapa de establecimiento de los criterios, estructura funcional y metodología que se deben seguir para crear los formatos de hojas de vida y su diligenciamiento, teniendo en cuenta los lineamientos y las necesidades de los equipos en la planta.
  
- ⌘ Etapa de revisión e implementación, se lleva a cabo identificando inicialmente los elementos que presentan mayor riesgo de daños o de fallas, que pueden provocar irregularidades en el funcionamiento de las máquinas con el propósito de fijar los parámetros del mantenimiento general de los equipos. Adicionalmente se anexan el funcionamiento y descripción de los componentes más importantes de las máquinas, examinados en común acuerdo con el directivo del área de mantenimiento de la planta.
  
- ⌘ Etapa de divulgación del proyecto, tanto al personal de mantenimiento en la planta como la sustentación en la universidad y la respectiva documentación.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

Avidesa Mac Pollo se focaliza en la producción, procesamiento y distribución de carne y productos embutidos de pollo.

Empresa de gran pujanza; ha sido actor importante en el salto positivo de la dinámica y desarrollo de la industria avícola; en los cambios tecnológicos con los cuales se optimiza y controla la producción y la calidad, se están haciendo mejoras para un mercado más racional, afianzándose y consolidándose como la primera empresa avícola del país.

En la búsqueda del desarrollo de las metas propuestas, empleando una estrategia integral, se ha previsto el apoyo de personal altamente calificado. Concedores del potencial humano que posee nuestra Alma Mater, particularmente la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, frente a la necesidad de documentar y establecer manuales de mantenimiento para cada una de las máquinas con las que cuenta la planta FRIGOANDES, se planteó el apoyo de una estudiante en práctica para adelantar este trabajo en la empresa con el fin de facilitar el desarrollo del área de mantenimiento electrónico y optimizar la operación de los equipos.

En este proyecto se analizan los requisitos para formar la estructura funcional que se debe presentar en el área de mantenimiento electrónico de la Planta de Avidesa Mac. Pollo FRIGOANDES para satisfacer sus necesidades específicas y desglosar la metodología que se debe seguir para lograr un mantenimiento óptimo.

Este trabajo conlleva un valor agregado al fortalecer la actividad académica poniendo en práctica y fortaleciendo las áreas de automatización, instrumentación y control, debido a que se trabajará con equipos de última generación, a través del vínculo universidad-empresa.

## 2. AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES

### 2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA.

Hace cincuenta años la producción avícola era una industria naciente, se consideraba una actividad marginal y complementaria con una escasa tecnificación de los procesos, Mac Pollo se remonta en esa época con una pequeña planta de alimentos que luego se transforma en la distribuidora **Cosandi LTDA**, en donde se impulsó la producción del huevo y las primeras producciones de pollo.

En marzo de 1969 se constituye la sociedad comercial **Avidesa LTDA**, siendo su principal socio **Cosandi LTDA**, como distribuidora de alimentos concentrados para todo tipo de animales, se industrializa una planta de procesos conocida como **PROAVESAN**, con el inicio de una producción incipiente de pollo de engorde en el año de 1979.

Avidesa Mac pollo tiene un gran mercado de pollo fresco, congelado y de diferente productos de embutido que son reconocidos en el país por su logotipo Mac Pollo, mostrado en la **Figura 1** que nace en 1982, y se focaliza en la producción, procesamiento y distribución de carne de pollo.

**Figura 1** Logo Actual



*La Marca de pollo numero uno en Colombia*

Logo Actual con el cual son reconocidos en el país

**Fuente:** [www.macpollo.com](http://www.macpollo.com)

A partir de ese momento ha sido un representante importante en el desarrollo de la industria avícola llegando a obtener el mejor reconocimiento entre los consumidores activos de pollo y embutidos en particular, los cambios tecnológicos con los cuales se optimizó la producción han hecho de Avidesa Mac pollo S.A. una empresa de grandes dimensiones y alcances en la industria llevándola posteriormente a consolidarse en un mercado competitivo como la mas dominante y sobresaliente en el mismo.

## **2.2 LOCALIZACIÓN**

Avidesa Mac pollo es una compañía del sector avícola; cuenta con las mejores plantas, granjas, laboratorios ubicados en puntos estratégicos de la ciudad. En su producción incluye la línea de cría, procesamiento y comercialización de pollos.

Avidesa cuenta con granjas y galpones propios, con una planta de avanzada tecnología que permite incubar la totalidad del pollo que utiliza la empresa, una planta de beneficios para el sacrificio y procesamiento de 155.000 aves/ día con la más avanzada tecnología, esta planta está localizada en el kilómetro 7 de la autopista a florida.

Cuenta con laboratorios microbiológicos herramienta fundamental para el manejo técnico de las aves, existe una infraestructura para la fabricación de la totalidad del alimento balanceado para los pollos que consume la empresa.

Posee una extraordinaria red de frío y transporte de alimentos para surtir a todos sus puntos de venta que son alrededor de 160 ubicados en todo el territorio colombiano de forma estratégica, entregando los productos oportunamente y en perfectas condiciones cumpliendo con todos los niveles de calidad.

Por último y en la cual se centrará la atención del proyecto, es la planta de procesos especiales "FRIGOANDES", localizada en Florida blanca Calle 4 N° 5-27 está diseñada para obtener productos embutidos de excelente sabor, textura y calidad a base de carne de pollo seleccionada, con estándares de calidad y tecnología propios de los países Europeos.

Avidesa Mac Pollo S.A. como compañía cuenta con la certificación en el exigente sistema de aseguramiento de la calidad H.A.C.C.P (Hazard Análisis Critical Control Points), implementado para el control técnico y de calidad en todas las áreas de las plantas de procesos, este sistema es preciso para identificar, evaluar, y controlar peligros y puntos críticos de los diferentes procesos.

### **2.3 PRODUCTOS Y SERVICIOS**

Avidesa Mac pollo S.A. tiene una gran variedad de productos a base de carne de pollo, con una alta tecnología. Los productos son fabricados en la planta de beneficios y procesos especiales, donde se obtienen aves procesadas y exquisitos productos embutidos.

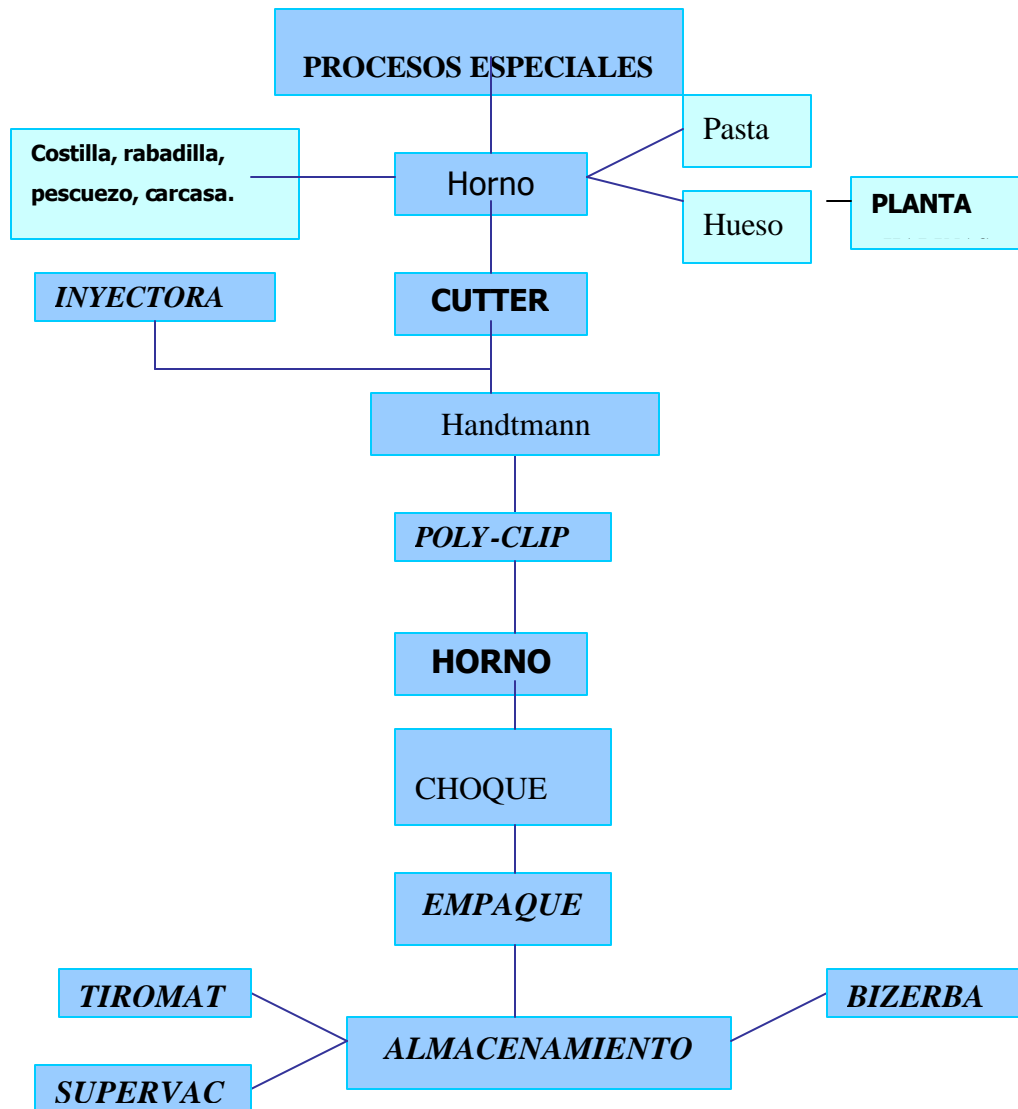
### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA PLANTA DE AVIDESA MAC POLLO FRIGOANDES.**

En este capítulo se describen los principales procedimientos que se llevan a cabo, con el fin de conocer las máquinas que intervienen en la cadena de producción. La planta (FRIGOANDES) está dividida en dos grandes procesos; en el primero llamado procesos especiales, se desarrolla todo lo que constituye la preparación de productos embutidos y se muestra en la **Figura 2**. El segundo se ocupa de la refrigeración de los productos obtenidos. Estos dos se encuentran encadenados dependiendo de la materia prima y del producto final.

#### **3.1 SECCIÓN DE EMBUTIDOS.**

Es la primera y la principal, por el gran manejo de tecnología. En esta sección, el proceso comienza desde el ingreso de la materia prima, proveniente de la planta de beneficio y está constituida por subproductos de los procesos de eviscerado y desprese como son rabadilla, costilla, pescuezo y carcasa. En el procedimiento de producción para la obtención del producto final intervienen una serie de máquinas que son descritas a continuación.

**Figura 2:** sección de embutidos



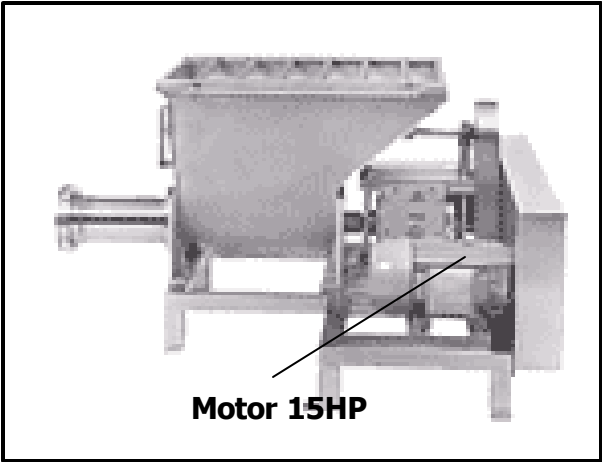
En la figura se observa el Diagrama de flujo de la sección de embutidos.

**Fuente:** Autor

**3.2 Molino Prince 2000.** Se presenta en la **Figura 3**. Todos los subproductos mencionados anteriormente deben ser pasados por esta máquina para la obtención de la pasta de pollo, indispensable para la elaboración de todos los productos. Este se encarga de precortarlos y luego por medio de un tornillo sin fin

Transporta la masa hacia el separador el cual se puede apreciar en la **Figura 4**, donde finalmente se separa, como su nombre lo indica, el hueso de la carne.

**Figura 3:** Esquema del molino Prince 2000.



**a)** Molino "prince" en la vista lateral

**b)** Molino "Prince" en la vista frontal

**Fuente:** Manual Molino Prince 2000.

**Figura 4:** Separador



**Fuente:** Manual Molino Prince 2000.

El hueso molido es transportado a la planta de harinas y cierto porcentaje de la pasta es llevado a congelamiento, la otra pasa directamente al "cutter" ó máquina mezcladora.

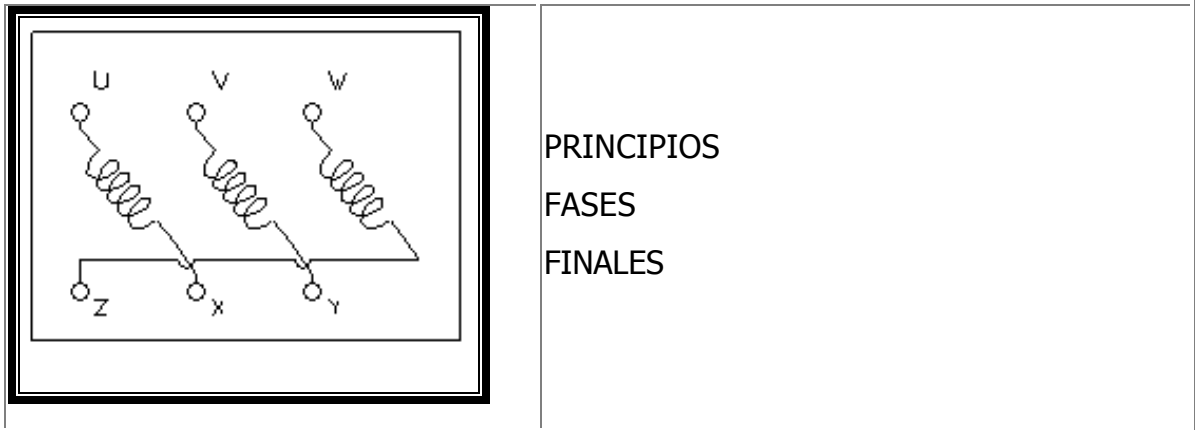
El Molino consta de un Motor de 15HP y el separador de uno de 60HP; para el arranque de estos motores se usa la conexión estrella-triángulo, reduciendo la corriente de arranque.

### **3.2.1 CONEXIÓN ESTRELLA - TRIÁNGULO.**

Cuando un motor se arranca directamente, la intensidad en ese momento es de 5 a 7 veces mayor que a plena carga. Por esta razón cuando los motores son de potencias grandes, es necesario buscar algún método para reducir esa corriente pico. A estos procedimientos se les llaman indirectos y entre ellos se encuentra el arranque estrella - triángulo. En nuestro medio, este método es el más utilizado en los motores de media y baja potencia, de esta forma el aumento de intensidad en el arranque será la tercera parte de un arranque directo. Para este arranque se necesita que el motor este embobinado para funcionar con los devanados de su estator conectados en delta, con todas las puntas de las fases instaladas en el exterior.

En la caja de conexión de un motor que se pueda conectar en estrella - triángulo, vamos a encontrar seis bornes, los cuales corresponden a los principios ( U, V, W) y a los finales ( X, Y, Z) del devanado estatórico, siendo su colocación internacional la indicada, y que corresponde a las bobinas o grupos de bobinas de las fases R, S, T. En la **Figura 5** se aprecia mejor lo expuesto en este último párrafo:

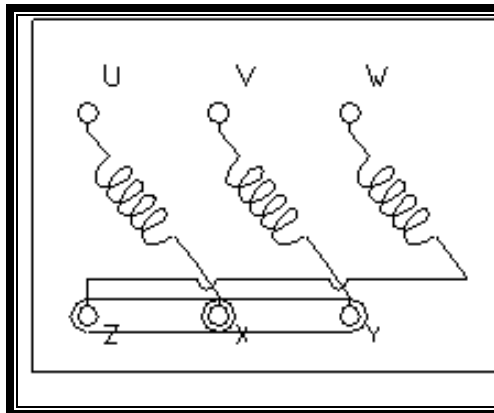
**Figura 5:** Esquemas de las bobinas fases R.S.T



Bobinas de las fases (R,S,T) con sus determinados bornes; (u,v,w) y (z,x,y)

**Fuente:** [www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)

**Figura 6:** Esquema de configuración para el arranque en estrella

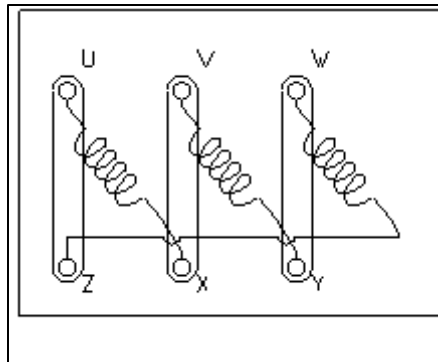


Configuración de los bornes para el arranque en estrella.

**Fuente:** [www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)

En la **figura 6** se muestra la configuración de los bornes para que funcione en Estrella; Se cortocircuitan los tres finales y se forma el centro de la estrella.

**Figura 7:** Esquema de configuración para el arranque en triángulo



configuración para el arranque en Triángulo

**Fuente:** [www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)

En la **Figura 7** se observa la configuración de los bornes para que funcione en Triángulo. Se une un principio con un final de otro devanado hasta formar el triángulo.

De acuerdo a la disposición interna de los devanados y con unos puentes o placas, se puede realizar la configuración para que se arranque directamente en Estrella o Triángulo, las combinaciones pueden ser las que se muestran en las

**Figuras 6 y Figura 7.**

### **3.3 "CUTTER" LASKA KU 139.**

Esta máquina se puede observar en la Figura 8, se encarga de realizar las mezclas para obtener las diferentes formulaciones de los embutidos. El **"cutter"** es una máquina que consta de tres velocidades fijas o regulables para las cuchillas con progresión continua y dos velocidades para el plato donde se deposita la mezcla, éstas pueden ser ajustadas desde el panel de control dependiendo de la mezcla que se quiera obtener.

Una vez la pasta está lista se vacía mediante un descargador en un **"carro-cutter"** colocado para dicho efecto.

**Figura 8:** "Cutter" Laska Ku 139



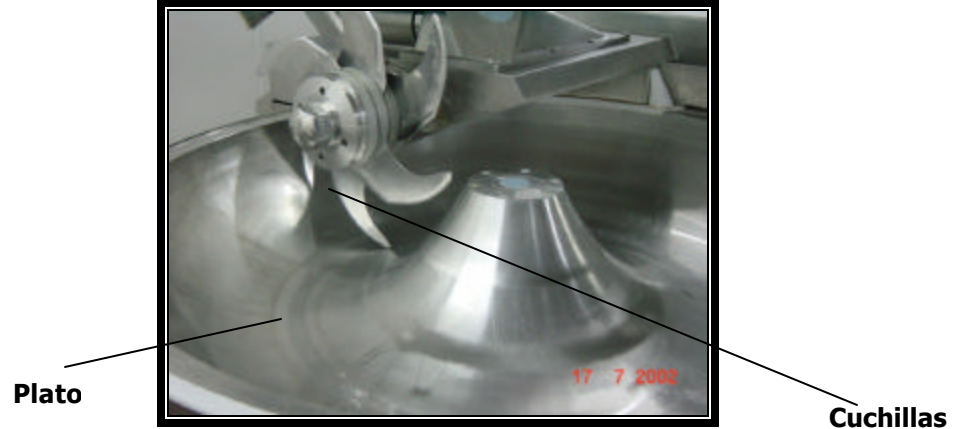
Perpectiva del "Cutter" Laska Ku 139, máquina encargada de realizar las mezclas para la obtención de los determinados productos.

**Fuente:** [www.laska.at](http://www.laska.at)

Desde el panel de control se le pueden regular los siguientes parámetros de funcionamiento:

1. Parada/ arranque de cuchillas
2. Cuatro velocidades de las cuchillas.
3. Parada del plato.
4. Dos velocidades del plato.
5. Temperatura, cuando esta programación está activada la máquina se apaga si se alcanza el valor de temperatura programado.
6. Tiempo de programación, la máquina se apaga cuando se alcanza el valor del tiempo programado.

**Figura 9:** Cuchillas "Cutter" Laska



Perspectiva de la cuchilla y el plato donde se deposita la mezcla

**Fuente:** [www.laska.at](http://www.laska.at)

Si durante la programación se presiona un paro de emergencia los valores son guardados hasta cuando se reestablezca la puesta en marcha. Luego empieza a contar desde el momento en que fue interrumpido.

En el display se muestra la temperatura momentánea respectiva del producto en procesamiento, además se pueden visualizar las fallas obtenidas durante el proceso.

### **3.4 EMBUTIDORA "HANDTMANN VF 100".**

Una vez hecha la mezcla se descarga en la tolva que posee la máquina, como se señala en la Figura 10. Esta se encarga de dar al producto su presentación final en porciones mediante el embutido de la pasta en los diferentes empaques como se observa en la Figura 11.

Figura 10: Embutidora "Handtmann VF 100".



**Tolva**

Esquema de representación de la Tolva de la embutidora handtmann

Fuente: [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

Figura 11: Presentación Final de los productos en La embutidora "Handtmann VF 100".



**Presentación final**

Presentación final de los embutidos que se obtienen por medio de la "handtmann"

Fuente: [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

El procesador con el que cuenta incorpora el sistema de dosificación, la salida de grapadora e incluso controla la presión de la masa para una correcta dosificación. Incluye un sistema de test en caso de averías y una pantalla retroalimentada que permite acceder a toda la información del funcionamiento de la máquina.

**Figura 12:** Panel de control de embutidora Handtmann VF100



Panel de control, desde el cual se ingresan determinados valores o programas.

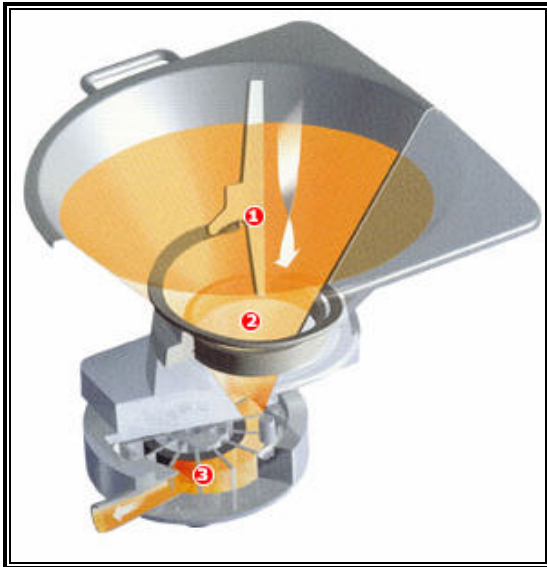
**Fuente:** [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

Mediante el panel de operación **Figura 12** se puede controlar diferentes variables que intervienen en el funcionamiento de esta máquina. Como son:

- ✓ Rapidez de producción (porciones por minuto).
- ✓ Volumen en  $\text{cm}^3$ .
- ✓ Nivel de vacío.
- ✓ Número de torsiones.
- ✓ Desplazar el arranque del torsionado en relación con el fin de la porción.
- ✓ Pausa de llenado entre dos porciones.
- ✓ Periodo de grapado.
- ✓ Solicitar programas en los que se desea trabajar.
- ✓ Borrar y añadir programas.

El vacío se realiza durante todo el proceso de funcionamiento a través de una bomba de vacío permitiendo extraer en un alto grado el aire de la mezcla. Con el fin de evitar la formación de burbujas de aire dentro del producto. Este proceso se observa en la **Figura 13**.

**Figura 13:** Proceso de vacío en la embutidora Handtmann VF100



1. Agitador.
2. Tubo de entrada.
3. Dosificador de porciones.

Proceso de vacío de mezcla en la embutidora.

Fuente: [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

En el tubo de llenado se coloca el empaque donde será depositada la mezcla para el producto final; ya sea salchichón, salchichas, chorizos etc.

### **3.5 GRAPADORA FCA 3441 POLYCLIP**

Existen varios productos que necesitan ser grapados al tiempo que van siendo embutidos, con el fin de formar la porción de los productos, para ello se cuenta con la **"Polyclip"** **Figura 14**. Por medio de un cable de conexión ligado a la embutidora **"Handtmann"** se pueden encadenar los dos procesos.

La **"Polyclip"** sirve exclusivamente para el cierre de porciones barras de embutidos en diversos tipos de empaque y de diferente calibre y para la aplicación de cordones de colgar.

**Figura 14:** Polyclip



Esquema de la máquina encargada de realizar el porcionado.

**Fuente:** manual polyclip

Cuenta con un PLC, por medio del cual se realiza la comunicación con la embutidora. Maneja señales de guardas de protección, recibe señales de tres sensores que controlan las cuchillas, freno y lazada.

### **3.6 IMPRESORA DE TINTA "IMAJE" S7**

Luego de ser empacado, el producto pasa una impresora ver **Figura 15**. La cual imprime el lote y la fecha de vencimiento.

**Figura 15:** Impresora "Imaje" S7

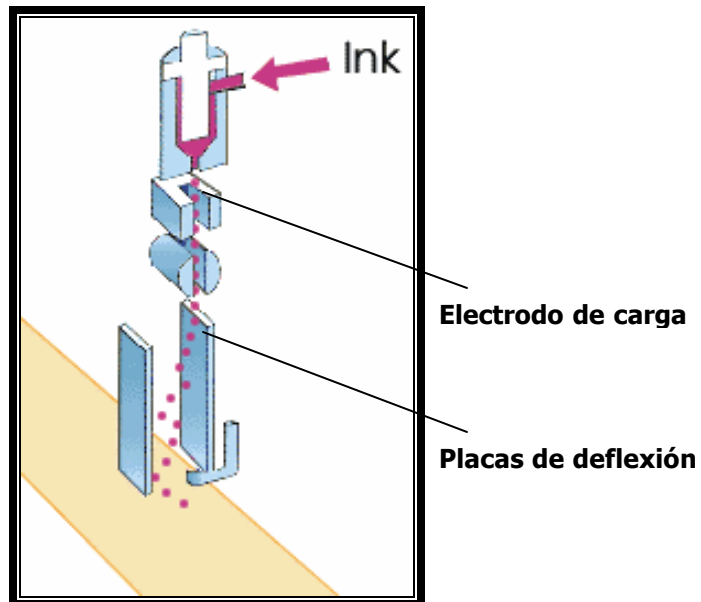


Esquema de representación del teclado, tinta y cabezal de impresión de la Impresora "Imaje"

**Fuente:** Manual De La Impresora "Imaje" S7

La cabeza de impresión está alimentada por tinta a presión; la tinta llega a un cañón que tiene un orificio por donde será expulsada para dar el nacimiento al chorro, el cual está modulado gracias a un resonador piezoeléctrico para formar gotas calibradas y equidistantes. Las gotas son polarizadas eléctricamente por un electrodo de carga y luego desviadas de su trayectoria inicial por dos placas de deflexión para formar el carácter deseado **Figura 16.**

**Figura 16:** Proceso De Formado De La Gota



Partes por donde pasa la tinta para el formado de la gota

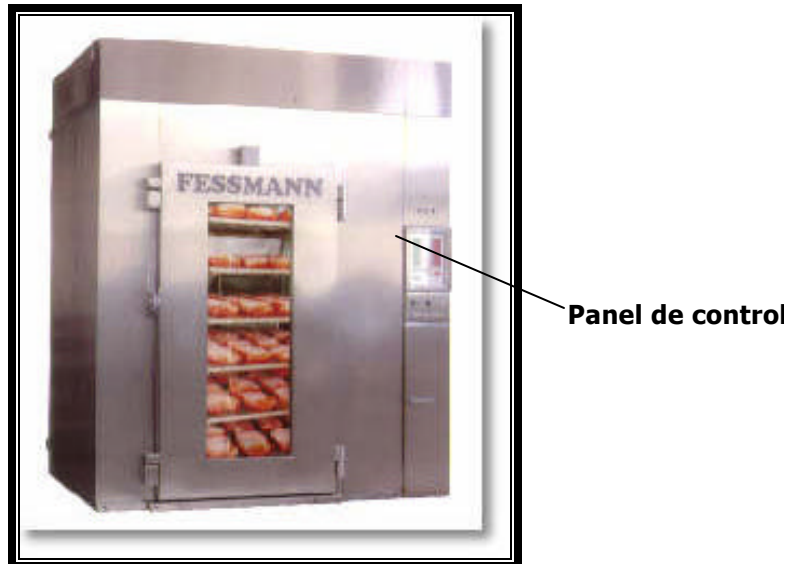
**Fuente:** Manual De La Impresora "Imaje" S7

Desde el panel de control de la impresora por medio de un teclado táctil de 59 teclas se puede cambiar el idioma, definir fecha y hora actual, fecha de vencimiento y lote, configurar la comunicación entre la impresora y otro aparato, cambiar caracteres, seleccionar borrar y agregar mensajes.

### **3.7 HORNO FESSMANN TURBOMAT.**

Una vez el producto está Fechado y loteado debe ser transportado al horno donde se le hará el precocido y ahumado **Figura 17.**

**Figura 17:** Horno Fessmann Turbomat.



Esquema del horno encargado del precocido de los productos.

**Fuente:** [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

El Horno "**Fessmann**" utiliza un procesador DP11 para el control de los procesos de cocción y ahumado.

Por medio del panel frontal, se puede llamar un programa y tener especificaciones del mismo. Como son el tiempo total del programa, la temperatura del horno, de núcleo del producto, el control de humedad, estos tres últimos controlados por tres sondas.

El Horno cuenta con una tecla de parada, en caso de ser accionada interrumpirá el programa de producción por completo, otra tecla para la bocina (24VDC), mediante esta se podrá activar la bocina la cual sonará al finalizar el programa de producción.

Enseguida sale el producto del horno se lleva al cuarto de congelamiento con el propósito de someterlo a choque térmico de determinada duración dependiendo

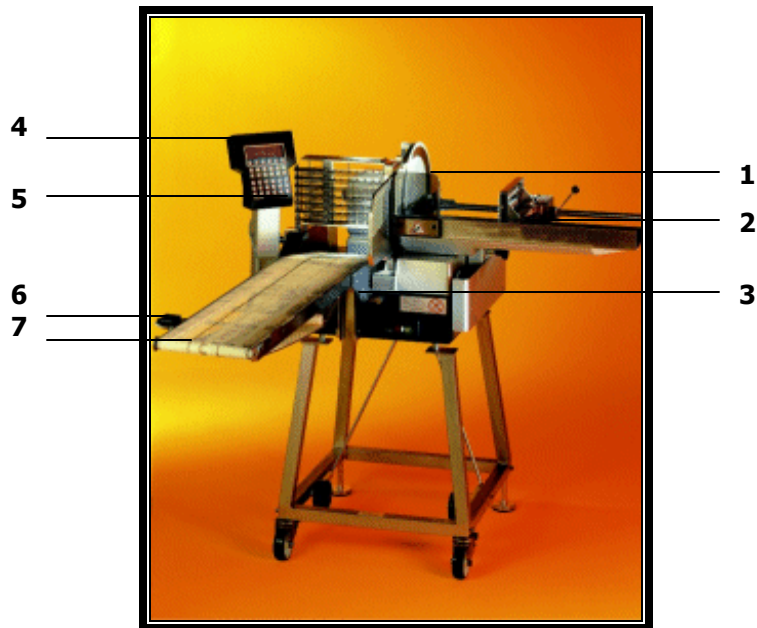
del producto. Posteriormente, los productos que necesiten ser empacados pasarán a sección de empaque.

### 3.8 TAJADORA AUTOMÁTICA BIZERBA.

Algunos productos como el jamón y la mortadela deben ser cortados, antes de empacarse. Para ello se cuenta con la tajadora automática "Bizerba" Ver

**Figura 18**, consta de:

**Figura 18:** Bizerba



Partes más importantes de la Tajadora "Bizerba"

**Fuente:** Manual bizerba

1. Cuchillas
2. Carro
3. Caja de Accionamiento
4. Panel de control
5. Depositador

6. Foto celda
7. Cinta transportadora.

Esta máquina cortadora está equipada con accionamiento del carro desplazador de género por motor, que permite aproximación automática del producto a cortar hacia la cuchilla y con un sistema transportador del género cortado sobre la cinta transportadora.

El accionamiento de la cuchilla funciona con tensión de red y los demás accionamientos con baja tensión.

Desde el panel de control se puede definir ciertos parámetros de funcionamiento como son:

- Arranque/ parada, de cuchilla y mesa de corte.
- Regulación del espesor de corte (ancho de lonja del producto)
- Velocidad de desplazamiento de la mesa de corte (cortes/ minutos).
- Cantidad de lonjas de producto en arrume.

Todos los productos terminados necesitan ser empacados. Para ello se cuenta con dos máquinas.

### **3.9.TIROMAT COMPACT M320.**

Esta máquina utiliza el termo-formado como medio para obtener el empaque del producto; **Figura 19**

**Figura 19:** Tiromat Compact M320.



Esquema de la máquina empacadora por medio de termoformado.

**Fuente:** manual Tiromat compact M320

Por medio de moldes, específicos para la forma, tamaño y cantidad de producto por paquete, se obtiene un recipiente inferior donde se deposita el producto. Posteriormente, este molde es cerrado mediante la instalación de un film superior termo-sellado al inferior mediante temperatura extrayendo antes el aire mediante vacío. Esta máquina posee una función para la introducción de circuitos de seguridad, el cual no permite que la máquina se accione cuando vuelve la electricidad o la presión.

Esta empacadora posee un panel táctil **Figura 20**, desde el cual se controlan los diferentes parámetros de funcionamiento, al tocar un campo puede iniciar cuatro reacciones básicas, según la definición que tenga determinado campo.

**Figura 20:** Panel Táctil, Tiromat Compact M320.



Esquema de representación del Panel táctil de la empacadora por medio de termoformado

**Fuente:** [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

- ✓ Cambiar a la imagen siguiente o anterior
- ✓ Activar/desactivar una función del programa o unidad de configuración.
- ✓ Cerrar ventanas de notificaciones que el programa proyecta automáticamente.
- ✓ Abrir ventanas adicionales.

Adicionalmente posee parámetros de operación de la máquina, los cuales pueden ser ajustados de dos formas:

- ✓ Sólo valores de tiempo, sólo valores de temperatura o sólo valores de contadores para toda la máquina.
- ✓ Todos los valores de tiempo, temperatura y contador para una situación concreta.

**3.9.1. Ajuste de los valores de tiempo de la máquina:** Se puede realizar por medio de las imágenes número 1100,1110 y 1120, todos los tiempos indicados en las imágenes están dados en segundos. Una vez aparece la tabla de valores de tiempo, desde allí se pueden realizar las modificaciones como pueden ser: duración de formado, sellado, gasificación, corte y etiquetado.

**3.9.2 Ajuste de los valores de temperatura de la máquina:** Se procede análogamente a partir de la imagen 1200 y se ajusta los valores y tolerancia de temperatura en forma tabular. A partir de la imagen 1210 se puede controlar gráficamente el desarrollo de la temperatura. Se debe tener en cuenta que todas las indicaciones de temperatura están definidas en grados centígrados.

Se puede modificar:

- ✓ Número de la zona de la temperatura (Zona)
- ✓ Temperatura nominal. (Set)
- ✓ Temperatura real. (Act)
- ✓ Grado de ajuste, es decir duración de conexión de la zona de temperatura respectiva en porcentaje. (%)
- ✓ Diferencia de temperatura máxima hacia arriba. (+°C)
- ✓ Diferencia de temperatura máxima hacia abajo. (-°C)
- ✓ Temperatura de descenso de la zona de temperatura en standby. (> °C)
- ✓ Zona de temperatura en texto inteligible. (Zona)
- ✓ Estado de la zona de temperatura respectiva. (Estado).
  - 0- Temperatura desconecta.
  - 1- Temperatura en regulación de valor nominal.
  - 2- Temperatura en standby.
  - 3- Temperatura en control.
  - 4- Temperatura en manual.

La temperatura se puede visualizar por medio de representación de las zonas de temperatura, está adaptado a las características de un registrador de temperatura. La escala de tiempo se desplaza en intervalos de minutos de izquierda a derecha.

**3.9.3 Ajuste de los valores de contadores de la máquina:** Al realizar este ajuste se procede análogamente, esto se puede hacer mediante la imagen #1300. Las ventanas se sobrepone en el display algunas de ellas son de mensajes operacionales, y de perturbaciones, estas aparecen automáticamente a través del sistema de control, y otras como ventanas numéricas de entrada, de información y de entrada alfanumérica de selección.

Con el panel se pueden configurar valores de tiempo, temperatura y contadores.

La tiromat consta de varias estaciones como son:

- ✓ Estación de formado.
- ✓ Estación de sellado
- ✓ Estación de corte y etiquetado
- ✓ Estación de transporte de salida.

El control de moldeo y la estación de sellado se realiza a partir de las salidas digitales del PLC-S7 300 por medio de válvulas neumáticas y las entradas son controladas por sondas, interruptores, conectores etc.

En el sistema de impresión la tiromat tiene una fotocelda la cual es referenciada por una muesca, cuando esta llega a la altura de la fotocelda se acciona el freno de la película y la retiene temporalmente. Para compensar las desviaciones admitidas por la tolerancia de la muesca se debe tensar un poco la película. Esto

garantizará que la impresión siempre se haga en la misma posición del envase acabado.

La fotocelda puede regularse para reconocer tanto muescas claras sobre fondo oscuro como viceversa. El control de la posición se activa sólo durante "el avance lento". Debe comprobarse que la zona destinada a esta función sea lo bastante ancha para permitir el funcionamiento correcto de la fotocelda.

Esta máquina está predispuesta para funcionar con dosificador automático (Balanza/ Cargador). Las conexiones para sincronizar están puestas al interior de la caja eléctrica, y a su vez al interior del cuadro neumático posterior.

### **3.10 SUPERVAC.**

Esta máquina es usada para el empaque en vacío de alimentos como (Carne fresca, Pescado, Pollos y queso). **Figuras 21 y Figura 22**

Está diseñada para uso en ambiente húmedo ( 5-30 °C).

La "Supervac" contiene un control eléctrico que para mayor comodidad se encuentra protegido por una cobertura impermeable, ubicado a mano derecha en la base de la máquina.

Consta de un panel de control para manejo del operario ubicado en el frente de la máquina. Este permite controlar los siguientes parámetros de operación:

- ✓ Programas. Se cuenta con hasta veinte programas almacenados.
- ✓ Vacío. Se puede seleccionar cuatro formas: optimo, exacto, tiempo e intervalos.
- ✓ Tiempo de sellado, máximo 2.5 segundos.
- ✓ Tiempo de ventilación.

**Figura 21:** Supervac



Esquema de representación de la máquina empacadora al vacío.

**Fuente:** Manual de la supervac

**Figura 22:** Presentación Final de los productos.



Esquema del producto una vez ha sido empacado

**Fuente:** Manual de la supervac

Las conexiones principales para electricidad y compresión de aire se encuentran ubicadas en la parte de atrás de la máquina.

### 3.11 INYECTORA "BELAM".

Esta máquina se utiliza para el marinado de las pechugas y el pollo entero, utilizados en la obtención de los diversos productos, **Figura 23**.

**Figura 23:** Inyectora "Belam".



**Deposito de salmuera**

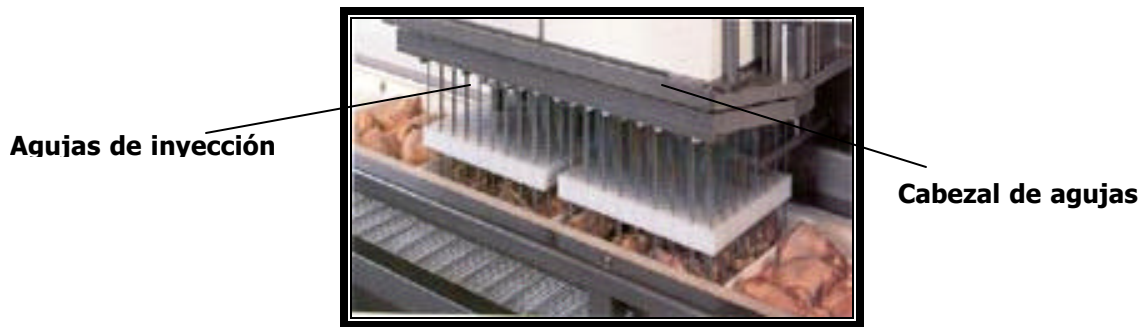
Máquina encargada de la inyección de salmuera

**Fuente:** Manual Tiromat

Ella se encarga de inyectar salmuera una vez es introducida la carne en la máquina, en forma manual. El sistema de transporte lleva la carne hasta debajo del cabezal de agujas, donde es inyectada Figura 24.

Después de esto la carne es llevada al lado de descarga, donde es recogida para continuar su elaboración.

Figura 24: Proceso De Inyección



Agujas y cabezal encargados del proceso de inyección

**Fuente:** [www.cfs.com](http://www.cfs.com)

Posee una bomba de salmuera con un motor de 4Kw, que se encarga de bombear la salmuera desde el depósito hasta el cabezal de agujas.

Un dispositivo mecánico realiza el accionamiento para el movimiento descendente y ascendente del cabezal de agujas, cuando las agujas tocan la carne durante la carrera descendente del cabezal de agujas, se elevan 7mm (hasta que tocan la placa de cierre y apertura de agujas) y empiezan a inyectar.

Al final de la carrera descendente todas las agujas dejan de inyectar y el cabezal de agujas sube con las agujas cerradas. La barra extractora hace que la carne permanezca en el banco fijo durante la retracción de las agujas.

La carne es transportada luego por el balancín y este sube hasta el banco fijo, levanta la carne y la transporta, después sube a su posición inicial, con lo que puede empezar la siguiente carrera de inyección. La salmuera de retorno vuelve al depósito de salmuera a través de una serie de filtros.

A partir de su panel de funcionamiento se puede dar el arranque y la parada, el modo de inyección de salmuera, ya sea automático o manual. Si se elige el modo

manual a partir de este se puede cambiar el modo de inyección a simple o doble, la longitud de la carrera de avance, regular la velocidad de los cabezales de agujas y regular la presión de la bomba.

Si se activa el modo automático, se podrá elegir un determinado programa almacenado y trabajar a partir de él. En este modo también es posible cambiar parámetros durante su funcionamiento.

Esta máquina cuenta con un PLC siemens S5-95U, por medio del cual se realiza el control de inyección de salmuera, presión y avance. Cuenta con un sistema de alarmas que detiene la inyectora automáticamente cuando se acciona, esto ocurre por medio de la señal de sensores, y sólo se puede poner en funcionamiento cuando las alarmas han sido reposicionada.

Una vez los productos cumplen su ciclo en procesos especiales, pasan al cuarto de almacenamiento.

### 3.12 CONGELACIÓN Y EMPAQUE.

**Figura 25:** CONGELACIÓN Y EMPAQUE.

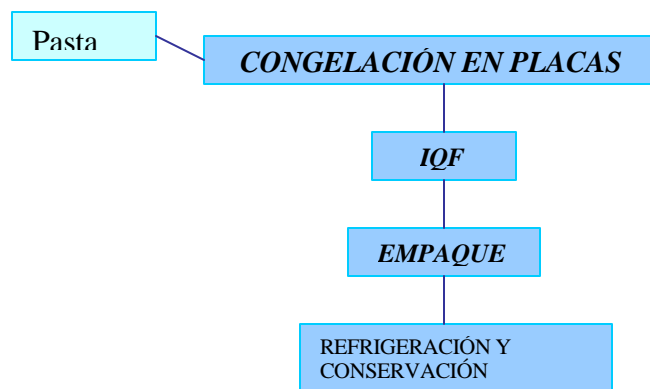


Diagrama de flujo del proceso de congelación y empaque

**Fuente:** Autor

La planta posee una capacidad de congelación en túneles divididos en cuatro grandes de 7500 kilos cada uno y cinco pequeños de 5000 kilos cada uno, para un total de 55.000 kilos de pollo en un tiempo de 12 a 14 horas de congelación por túnel.

Adicionalmente se cuenta con túnel de congelación rápida **"IQF"** que trabaja de – 35 a -38 °C en un tiempo de 80 a 90 minutos de congelación.

Cuenta con tres cámaras para el almacenamiento, la uno con una capacidad de 250 toneladas, la tres para 150 toneladas y la cuatro para 300 toneladas, para un total de 700 toneladas de almacenamiento de pollo congelado en las cuales la carne se conserva durante periodos largos de tiempo antes de ser distribuidos.

## **4. MANEJO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN LA PLANTA DE FRIGOANDES**

### **4.1 ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.**

- **Objetivos de la empresa respecto al mantenimiento:** Avidesa Mac Pollo S.A. se encuentra comprometida con un sistema de mejora continua que le permite el perfeccionamiento de sus procesos administrativos.

El mantenimiento y la confiabilidad son la esencia y la clave de la competitividad industrial de las empresas, sin estos elementos no es posible pensar en que una asociación sobreviva a los retos, por ello son concientes de estructurar de manera optima los procesos de mantenimiento, que serán la herramienta que garantizarán el incremento del rendimiento y la disponibilidad de los equipos, haciendo que su actividad sea mas rentable y productiva.

- **Vínculo con otras áreas:** El mantenimiento se cataloga como un procedimiento de apoyo a los procesos operativos de la empresa cuya responsabilidad es reparar y mantener la maquinaria en correcto funcionamiento antes de empezar el proceso, así como de reducir al máximo los tiempos no empleados en producción por trabajos de mantenimiento.

- **División de mantenimiento dentro de la planta de FRIGOANDES:** El mantenimiento en la planta esta dividido en dos partes: El mantenimiento Frío y el mantenimiento Electromecánico.

**Área de mantenimiento "Frío":** Esta se encarga de mantener en correcto funcionamiento el sistema de refrigeración garantizando una continua producción de frío en las salas de proceso, congelación y almacenamiento del producto.

**Área de mantenimiento "electromecánico":** Es el encargado de mantener toda la maquinaria y equipos de la planta en correcto funcionamiento, garantizando la disponibilidad de los mismos, llevando a cabo una producción eficiente y en el tiempo programado.

Se puede apreciar que el área de mantenimiento electromecánico en la planta de FRIGOANDES es vital en la cadena de producción y en la mejora de los procesos, para aumentar la calidad y productividad de la empresa.

Con el propósito de cumplir este objetivo se desarrollan los procedimientos de mantenimiento, proporcionando a los equipos la conservación adecuada y a la vez garantizando la capacidad continua de proceso, éste se realiza estableciendo operaciones eficientes y seguras en cada máquina, con el fin de prevenir fallas imprevistas que afecten la producción.

**Todo el trabajo descrito a continuación esta referido únicamente al área de mantenimiento electrónico.**

**4.1.1 Planeación de mantenimiento:** se busca implementar un plan de mantenimiento electrónico definido, la mayor parte de las acciones son correctivas y dirigidas por el coordinador de mantenimiento. El plan de conservación periódico que se realiza a cada máquina es de índole mecánico y éstas son ejecutadas de acuerdo al tiempo de funcionamiento y no a la condición del equipo.

**4.1.2 Documentación técnica:** se carece de documentación técnica tanto de la maquinaria como del mantenimiento electrónico de las mismas que puedan facilitar un control de las labores de los equipos y al mismo tiempo solucionar los posibles inconvenientes mecánicos o electrónicos que pudiesen presentarse.

**4.1.3 Área física para mantenimiento:** el mantenimiento cuenta con un área establecida dentro de la planta, con una ubicación que permite acceder a cualquier parte de ella fácilmente en caso de emergencia. Dentro de esta área funciona el taller de mantenimiento donde se almacenan repuestos, insumos, materiales y las herramientas adecuadas para su desempeño.

**4.1.4 Servicios de mantenimientos a terceros:** el mantenimiento especializado de algunos equipos es dejado a disposición de los proveedores, poniendo en práctica la modalidad de outsourcing.

**4.1.5 Personal de mantenimiento:** el área cuenta con personal capacitado técnicamente para el desarrollo de las labores en su determinada especialidad, además se establece un Ingeniero coordinador de mantenimiento electromecánico altamente calificado, estas personas muestran un compromiso y una pertenencia con la empresa en el momento de realizar su trabajo.

**4.1.6 Ayuda informática:** hasta el momento no se cuenta con ningún tipo de apoyo informático, para el archivo de los datos con respecto al mantenimiento de los equipos.

**4.1.7 Almacén y gestión de repuestos:** en éste se halla un inventario mínimo de repuestos para atender cualquier emergencia que se presente en el interior de la planta.

**4.1.8 Situación actual de los equipos:** en general los equipos se encuentran en buen estado, pero debe ser mejorados para evitar fallas inesperadas en las máquinas que ocasionen paros en el proceso.

## **4.2 SITUACIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO EN FRIGOANDES.**

Avidesa Mac Pollo S.A. con el fin de realizar un mejoramiento continuo de sus procesos ha venido adquiriendo maquinaria automatizada logrando aumentar los índices de productividad y reducción de costos, estas maquinarias para su correcta operación exigen un seguimiento de mantenimiento riguroso que garantice el logro de las metas de producción propuestas, evitando paros constantes por fallos o emergencias causados por la maquinaria.

Actualmente la empresa no cuenta con sistemas de administración que incluyan programación y ejecución de las actividades de mantenimiento. Estos sistemas se realizan de acuerdo al programa de producción, considerando las observaciones del coordinador y el jefe de mantenimiento, así como los parámetros de mantenimiento señalados en los catálogos del fabricante.

El área de mantenimiento tiene deficiencia en los siguientes factores:

- La ejecución del mantenimiento es realizado por personal sujeto al cumplimiento de órdenes y solo a través de ellas se reponen los estados inadecuados y se realiza poca inspección de los equipos en operación.
- No existe unión entre las dos áreas de mantenimiento, El mantenimiento frío es independiente del mantenimiento electromecánico, la integridad de estas dos áreas, tendría un resultado exitoso al tomar fuerza el departamento de mantenimiento.

- La información técnica de la maquinaria se encuentra disuelta trayendo como consecuencia escasez de información para la resolución de problemas.
- Los archivos de los registros sobre las órdenes de trabajo que ayuden a controlar y evaluar la maquinaria y los costos de mantenimiento, no se encuentran organizadas.
- No se cuenta con un soporte para poder generar un programa de mantenimiento estructurado que evite las interrupciones de la maquinaria por fallos, generando sobrecostos en el mantenimiento y retaros en la producción debido al no conocimiento del origen de la falla.
- La falta de una verdadera gestión de mantenimiento trae paros imprevistos que ocasiona retrasos en la producción.

Los procedimientos de mantenimiento son la primera etapa para optimizar la operación de los equipos, permitiendo disminuir la pérdida de tiempo debido a las tareas de mantenimiento, elevar la vida útil, rendimiento, disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria de la empresa y reducir costos por reparación.

## 5. ESTADO CRITICO DE LOS EQUIPOS

Antes de realizar un programa de mantenimiento, se debe determinar los equipos que presentan un estado crítico para la producción, teniendo en cuenta sus fallos e implicaciones a partir del cálculo del índice de criticidad.

La criticidad<sup>1</sup> es la incidencia que tiene cada máquina dentro de las operaciones de la empresa.

Para efectuar el cálculo del índice de criticidad se debió definir varios criterios, a los cuales se les concretó una calificación permitiendo clasificar a cada equipo en un grado determinado de influencia dentro del proceso de producción y al mismo tiempo determinar su prioridad en el mantenimiento.

Los criterios para realizar el análisis de riesgos y determinar el índice de criticidad fueron los siguientes<sup>2</sup>.

- ✓ Criterio de la producción
  - Utilización del equipo
  - Repercusión del equipo en la cadena de producción
  - Existencia de un equipo auxiliar para sustituir el equipo averiado.

---

<sup>1</sup> **PRANDO, Raúl.** Manual de gestión de mantenimiento a la medida. Montevideo: Editorial piedra Santa, 1996. P. 19

<sup>2</sup> **TORRES, Bernardo.** Análisis y desarrollo de la aplicación informática para el mantenimiento preventivo. Valencia, 2000. P. 35-38

- ✓ Criterio de la calidad.
  - Pérdidas en la producción
  - Repercusión del equipo en la seguridad y medio ambiente.
  - Repercusión del equipo en la calidad del producto.
  
- ✓ Criterio del mantenimiento.
  - Tasa de marcha
  - Grado de complejidad tecnológico del equipo.

La calificación de los criterios y cada uno de los aspectos que se contemplan en ellos se presentan a continuación.

### 5.1 CRITERIO DE LA PRODUCCIÓN

A continuación se presentará las tablas, calificando el criterio de la producción.

**Tabla 1:** Utilización del equipo.

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	4	Superior al 80%
MEDIO	2	Entre el 50 y 80%
BAJO	1	Inferior al 50%

**Fuente:** Autor

**Tabla 2:** Equipo auxiliar

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	5	Sin posibilidades
MEDIO	3	Posibilidad de acceder a inventario
BAJO	1	Existencia de un reemplazo

**Fuente:** Autor

**Tabla 3:** Repercusión del equipo en la cadena de producción

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	5	Influencia total
MEDIO	3	Influencia relativa
BAJO	1	Influencia nula

**Fuente:** Autor

## 5.2 CRITERIO DE LA CALIDAD.

A continuación se presentará las tablas, calificando el criterio de calidad.

**Tabla 4:** Pérdidas de producción

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	4	Mayores a \$3000/hora
MEDIO	2	Entre \$1500 y \$ 3000/hora
BAJO	1	Menor a \$ 1500/hora

**Fuente:** Autor

**Tabla 5:** Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	5	Riesgo fatal
MEDIO	3	Riesgo relativo
BAJO	1	Sin riesgo

**Fuente:** Autor

**Tabla 6:** Repercusión del equipo en la calidad del producto

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	5	Importante
MEDIO	3	Relativamente importante
BAJO	1	Sin importancia

**Fuente:** Autor

### 5.3 CRITERIO DEL MANTENIMIENTO.

A continuación se presentará las tablas, calificando el criterio del mantenimiento.

**Tabla 7:** Tasa de marcha

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	4	En servicio todo el turno
MEDIO	2	En servicio una vez al día
BAJO	1	En servicio cada n días

**Fuente:** Autor

**Tabla 8:** Grado de complejidad tecnológica del equipo.

NIVEL	CALIFICACIÓN	CARACTERISTICAS
ALTO	4	Sistemas electrónicos computarizados y de control
MEDIO	2	Sistemas mecánicos de precisión y varios motores
BAJO	1	Mecánicamente simples

**Fuente:** Autor

Teniendo en cuenta los aspectos, criterios y calificaciones planteadas en las tablas anteriores, en el anexo se adjuntan las tablas con el cálculo descrito anteriormente para cada una de las máquinas existentes en la planta.

La criticidad de cada máquina se define según los criterios siguientes:

- ✓ Índice mayor a 25 puntos. Equipos críticos.
- ✓ Índice entre 15 y 28 puntos. En algún determinado momento puede llegar a ser crítico.
- ✓ Índice menor a 15 puntos. Poco importante en el proceso.

## **6. DOCUMENTACIÓN BÁSICA PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

Una empresa que desee establecer un programa de mantenimiento debe generar un sistema de información que permita consultar continuamente los datos esenciales para la correcta y oportuna planeación del mantenimiento y la evaluación de su gestión.

El éxito de la documentación en un programa de mantenimiento radica en que sea ágil, fácil de entender, de diligenciar y de administrar.

Un buen manejo de información brinda las siguientes ventajas<sup>3</sup>:

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

---

<sup>3</sup> **PEDRO TARAZONA, Iván Gómez.** Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de Avidesa Mac Pollo S.A., Bucaramanga, 2004, P 82

## **6.1 NIVELES DE INFORMACIÓN.**

La documentación que se manejará como respaldo a los procedimientos de mantenimiento, se definen en niveles de información dependiendo del tipo de datos, estos niveles son<sup>4</sup>:

- ❖ **Información para la dirección.** En este nivel se manejan los datos que relacionan los gastos de mantenimiento, repuestos e información de las acciones del mantenimiento, permitiendo el correcto seguimiento de estos aspectos.
- ❖ **Información para las operaciones.** En este nivel se manejan todos los parámetros para la ejecución de los diferentes trabajos de los equipos, datos técnicos, historia y la influencia de éstos en los procesos, de esta forma se puede obtener una base de datos para la infraestructura técnica.
- ❖ **Información para el puesto de trabajo.** En este nivel se manejan datos con respecto a las necesidades de formación del personal.

## **6.2 FIABILIDAD EN LA CAPTACIÓN DE DATOS**

Toda la información almacenada en los formatos que se anexen debe ser lo más fiable posible y el diseño de los mismos debe ser sencillo,

---

<sup>4</sup> Estudio De Las Necesidades Formativas En El Área De Mantenimiento Preventivo Industrial. Andalucía. II Acuerdo de Formación y del Fondo Social Europeo.

Fácil de interpretar y de diligenciar, estandarizando y organizando la información de cada máquina para la planeación y el control de las actividades.

Es necesario concientizar al personal que va a contribuir en la elaboración de esta tarea para que los datos recopilados sean fiables, efectivos y veraces.

### **6.3 MANEJO DE DATOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.**

En el programa de mantenimiento se manejan dos aspectos fundamentales en la recopilación de datos e información<sup>5</sup>:

- Aspecto técnico
- Gestión de mantenimiento.

**6.3.1 Aspecto técnico:** Datos relativos a la naturaleza de los equipos, se consideran los siguientes:

- Capacidad del equipo
- Dimensiones
- Subsistemas
- Manual de operación y mantenimiento
- Características constructivas

---

<sup>5</sup> **PEDRO TARAZONA, Iván Gómez.** Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de Avidesa Mac Pollo S.A., Bucaramanga, 2004, P. 87-89

## **La información técnica:**

Información suministrada por el fabricante.

- Manual de inspecciones.
- Manual de operaciones.
- Catalogo de piezas.
- Recomendaciones técnicas actualizadas.
- Manual de mantenimiento.

Información propia de otros operadores.

- Experiencia de servicio propio.
- Experiencia de otros operadores.

**6.3.2 Gestión del mantenimiento:** La disponibilidad y la eficacia son los contadores fundamentales que indican el tiempo en que los equipos están en condiciones de servicio. Los datos e información que ayudan a evaluar estos aspectos son:

- Tiempos requeridos al mantenimiento programado,
- Tiempo, cantidad, causa y efecto de los daños.
- Paros de producción.

## **6.4 DISEÑO DE LA DOCUMENTACIÓN PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN**

Teniendo en cuenta lo anterior se puede manejar la información en forma efectiva, respaldando de esta manera los procedimientos de mantenimiento.

Los formatos se diseñaran permitiendo una recopilación de información fiable y organizada para efectos de planeación, ejecución y control de actividades de mantenimiento, los cuales serán:

**6.4.1 Registro electrónico para equipos:** En este documento se encuentra la información básica y fundamental del equipo, características originales y datos operativos como se muestra en el anexo D.

- Datos de control de la empresa.
  - Fecha de realización.
  - Código del equipo.
  
- Datos del equipo
  - Nombre
  - Fabricante.
  - Modelo
  - Tipo
  
- Datos del proveedor
  - Nombre
  - Contacto

- Detalles de funcionamiento
  - Mecánico: Potencia requerida de operación.
  - Neumático: Presión y caudal.
  
- Motores
  - Número de motores
  - Marca
  - Código
  - Tipo
  - Potencia
  - Amperaje
  - Fases
  - Voltaje
  - RPM
  
- Componente electrónicos
  
- Planos

**6.4.2 Hoja de vida para equipos:** En este formato se recopila toda la información detallada y organizada cronológicamente de cada intervención que se le realizan al equipo. En el anexo E se presenta el formato de las hojas de vida para los equipos.

### **Las hojas de vida están comprendidas por:**

- ✓ Nombre del equipo, código y ubicación.
- ✓ Observaciones del jefe de mantenimiento.
- ✓ Fecha de realización del trabajo.
- ✓ Descripción del trabajo realizado.
- ✓ Repuestos utilizados.
- ✓ Responsable.

**6.4.3 Registro diario de mantenimiento:** En este formato se realiza un informe diario de las actividades realizadas, a su vez, sirve de apoyo para la programación de actividades de mantenimiento correctivo que se deben realizar. En el anexo F se presenta el formato de trabajo diario.

### **El registro diario está comprendido por:**

- ✓ Fecha
- ✓ Nombre del equipo
- ✓ Coordinador de turno
- ✓ Numeración de trabajos a realizar.
- ✓ Trabajo a realizar
- ✓ Verificación de la realización del trabajo
- ✓ Observaciones de la jefatura de mantenimiento.

## **6.5 RESULTADOS DE INFORMACIÓN PROCESADA**

Manejar la información de mantenimiento de una forma organizada es la base para un buen desempeño de la misma.

La información recolectada permite medir varios aspectos.

- Identificar las zonas con mayor costo de mantenimiento y las que ocasionan paradas con tiempos prolongados.
- Verificar la evolución del programa de mantenimiento sobre indicadores de gestión.

La interrelación de la información que se diligenciará en los formatos diseñados, permitirán levantar un historial del mantenimiento para cada una de las máquinas.

Teniendo al día la información sugerida se podrán realizar informes a gerencia con un gran respaldo para la sustentación de los recursos utilizados y llevar a cabo un correcto seguimiento del mantenimiento.

## **7. MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO DE EQUIPOS**

El mantenimiento es fundamental y estratégico para una empresa que verdaderamente aspira aumentar sus indicadores de gestión, productividad, competitividad y rentabilidad.

Una vez aplicadas las estrategias de mantenimiento, se ven los resultados aplicados en las distintas áreas de las empresas tales como infraestructura, equipos, procesos productivos, almacenamiento, inventarios y generando al mismo tiempo efectos sustanciales en la reducción de costos, optimización de inversiones y mejor aprovechamiento de los recursos existentes.

La necesidad de que Avidesa proporcione un papel preponderante al mantenimiento y lo irradie a todos los niveles económicos, empresariales y regionales, será una estrategia que incremente la competitividad para enfrentar retos que le deparen a nivel interno y externo

### **7.1 POLÍTICA DEL MANTENIMIENTO**

La política del mantenimiento es garantizar la eficacia y disponibilidad de los equipos, asegurando la vida útil de los mismos y minimizando los costos que acarrea el mantenimiento.

## **7.2 FILOSOFÍA DEL MANTENIMIENTO**

La filosofía es básicamente contar con un nivel mínimo de personal, conciente y comprometido plenamente con la ejecución de las labores designadas en el área

## **7.3 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO.**

- Aumentar la vida útil de la maquinaria y atender las fallas o averías en el menor tiempo posible, permitiendo el normal funcionamiento de la producción.
- Reducir los costos ocasionados por mantenimiento, disminuyendo las fallas imprevistas y manejando un correcto inventario evitando interrupciones prolongadas debido a la espera de importación de implementos.

## **7.4 CONCEPTOS DEL MANTENIMIENTO**

Es la combinación de actividades por medio de las cuales una máquina se mantiene, o se reestablece a su estado normal de funcionamiento. El mantenimiento es un factor importante en la calidad de los productos y sirve de estrategia para una competencia exitosa.

Una mala operación en el equipo ocasionaría una producción defectuosa, Por ello para producir con un alto nivel de calidad, las máquinas encargadas de la producción deben operar dentro de las especificaciones, las cuales son alcanzadas con un alto control de mantenimiento.

Existen diferentes tipos de mantenimiento, para la planta de FRIGOANDES se consideran dos tipos de ellos como estrategia de sostenimiento, disponibilidad y operatividad de sus activos, estos son: **Mantenimiento correctivo y el mantenimiento preventivo**

**7.4.1 Mantenimiento correctivo.** El mantenimiento correctivo es realizado después de haber ocurrido una falla o avería, y se basa en dos tipos de acciones.

❖ **Paliativas:** Soluciones provisionales al problema surgido en un equipo o instalación

❖ **Curativas:** Soluciones definitivas al fallo o avería presentada.

✓ **Mantenimiento correctivo de emergencia:** Consiste en reparar las fallas presentadas imprevistamente, se debe realizar lo más rápido posible, para evitar paros prolongados de la producción y a su vez pérdidas materiales y humanas graves.

Los inconvenientes generados con esta forma de mantenimiento son las fallas que no pueden ser detectadas rápidamente y que causan daños en aquellas piezas que estaban en buen estado, se deben tener inventarios de las mismas y contar con personal altamente calificado pues las fallas deben ser corregidas de inmediato.

**7.4.2 Mantenimiento preventivo:** Mantenimiento basado fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción. Estos controles pueden llevarse a cabo de forma periódica o continua, en función de tipos de equipo y el sistema productivo. Para ello, se usan instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis de lubricantes, comprobaciones de temperatura de equipos eléctricos etc.

✓ **Ventajas del Mantenimiento Preventivo:**

- Reduce los tiempos de parada.
- Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
- La verificación del estado de la maquinaria, tanto realizada de forma periódica como de forma accidental, permite confeccionar un archivo histórico del comportamiento mecánico.
- Conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto.
- Toma de decisiones sobre la parada de una línea de máquinas en momentos críticos.
- Confección de formas internas de funcionamiento o compra de nuevos equipos.
- Permitir el conocimiento del historial de actuaciones, para ser utilizada por el mantenimiento correctivo.
- Facilita el análisis de las averías.
- Permite el análisis estadístico del sistema.

## **7.5 MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA DE EMBUTIDOS FRIGOANDES**

Los procedimientos de mantenimiento se diseñaron teniendo en cuenta la revisión general y el diagnóstico de cada uno de los equipos existentes en la planta, con el fin de establecer el estado en que se encontraban.

Para tal fin la planta de FRIGOANDES fue dividida en las tres zonas siguientes:

- Procesos especiales.
- Congelación y empaque.

Se realizó una recopilación técnica y operativa, para ser diligenciada en los formatos de registro diseñados para tal fin, este paso fue un poco tedioso debido a la poca información con la que se contaba, la mayoría de los datos fueron recopilados directamente de las máquinas.

Se calcularon índices de criticidad para centrar el mantenimiento en aquellos equipos con mayor influencia dentro del proceso, en los que una falta ocasionaría grandes tiempos de pausa y su recuperación altos costos de reparación.

La calificación para los índices de criticidad es efectuada según el criterio del jefe de mantenimiento en compañía con la ejecutora del proyecto.

Teniendo en cuenta las recomendaciones hechas por el manual de los fabricantes, la documentación técnica, la experiencia recogida por parte de operarios y del coordinador de mantenimiento, las fallas más frecuentes, sus causas y el estudio realizado a la conservación de equipos, se determinó un procedimiento de

mantenimiento general, con el fin de corregir rápidamente la falla registrada o evitarlas. Estas labores están integradas dentro del programa de procedimientos de mantenimiento que se encuentra en el **Anexo G**.

Los procedimientos están basados en la ejecución de un sistema de inspecciones, ajustes y reparaciones, las acciones de mantenimiento fueron organizadas como **causa efecto**, esta definición fue efectuada según el criterio del coordinador de mantenimiento de la planta.

Los trabajos realizados serán almacenados en un formato de hojas de vida como se muestra en el anexo. Diariamente los trabajos serán organizados en el formato diseñado para tal trabajo, este formato se puede apreciar en el **Anexo D**.

Los trabajos diarios corresponden en su mayoría a procedimientos de mantenimiento correctivo, y se encaminan a mantener las máquinas en servicio para cumplir con los índices de producción diaria; las labores de mantenimiento preventivo son realizados en su mayor parte los fines de semana cuando no hay producción. Se diseñó un formato para el registro de los trabajos diarios, este se muestra en el **Anexo E**.

## 8. CONCLUSIONES

- ◆ Se implementó y desarrolló una estructura documental para el control, organización y registro de las actividades de mantenimiento.
- ◆ Se realizó un sistema de información de mantenimiento, diseñando y estructurando cada uno de los formatos que mejor se adaptaran a las necesidades de la planta, teniendo en cuenta su fácil diligenciamiento y alcance, y al mismo tiempo permitir evaluar la gestión del mantenimiento.
- ◆ Se ejecutó un programa de procedimientos de mantenimiento electrónico para toda la maquinaria de la planta de **FRIGOANDES**, que se adapta a la infraestructura física y organizacional de Avidesa Mac Pollo S.A. de acuerdo a lo planteado en los objetivos del proyecto.
- ◆ Los procedimientos de mantenimiento se realizaron como un primer paso para optimizar los procesos de recuperación de los equipos, minimizar los tiempos de detención en la producción por fallas imprevistas, elevar la vida útil, rendimiento, disponibilidad, y confiabilidad de la maquinaria, reducir costos por mantenimiento y con ello producir los alimentos con un alto nivel de calidad y un mayor control sobre los costos de producción.
- ◆ Es muy importante la adquisición de conocimientos técnicos por parte de los estudiantes de ingeniería electrónica debido a que ayuda a afrontar con mayor criterio los problemas que se manejan en la industria.

- ◆ La práctica de Avidesa Mac Pollo, aportó una experiencia enriquecedora, incrementando los conocimientos técnicos y reafirmando los teóricos.
- ◆ Es importante generar proyectos Universidad- Industria como un convenio de mutuo beneficio que permita al estudiante interactuar con el sector industrial para la solución de problemas específicos.

## **RECOMENDACIONES.**

- ◆ La Empresa debe contar con un departamento integral de mantenimiento, con una relación entre las dos áreas de mantenimiento existente, el mantenimiento frío y el mantenimiento electromecánico, donde se presten servicios de apoyo con el objetivo de garantizar la máxima productividad de la empresa.
- ◆ Es importante realizar adecuadamente la organización y el registro de la información del mantenimiento conforme a lo indicado, para realizar un análisis y evaluación de los procedimientos de recuperación y preservación de los equipos, así como la toma de medidas oportunas para un mejor funcionamiento de los mismos.
- ◆ La información registrada no debe ser restringida al personal de mantenimiento, por el contrario debe ser de acceso general, permitiendo encontrar la información necesaria para una solución oportuna de fallas y ejecución del mantenimiento.
- ◆ Generar una mejor comunicación entre la gestión de repuestos y el área de mantenimiento de la planta de **FRIGOANDES**, y ejercer un adecuado control en la adquisición y entrega oportuna de los mismos.

- ◆ Implementar una herramienta informática especializada o un software de mantenimiento que lleve a cabo la administración y la gestión del mismo en una forma más eficiente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1. PRANDO, Raúl.** Manual de gestión de mantenimiento a la medida. Montevideo: Editorial piedra Santa, 1996. P. 19.
- 2. TORRES, Bernardo.** Análisis y desarrollo de la aplicación informática para el mantenimiento preventivo. Valencia, 2000. P. 35-38.
- 3. PEDRO TARAZONA, Iván Gómez.** Programa de mantenimiento preventivo para la planta de beneficio de Avidesa Mac Pollo S.A., Bucaramanga, 2004, P 82.
- 4.** Estudio De Las Necesidades Formativas En El Área De Mantenimiento Preventivo Industrial. Andalucía. II Acuerdo de Formación y del Fondo Social Europeo.
- 5. PEDRO TARAZONA, Iván Gómez.** Programa de mantenimiento preventivo para la planta de Beneficio de Avidesa Mac Pollo S.A., Bucaramanga, 2004, P. 87-89.
- 6. MEAT MAKER.** Manual, volume de boner, prince industries, INC, Murrayville, GA, 30564 USA.
- 7. ALBERTH HANDTMANN.** Manual, Maschinen fabrik Gmbh and Co. KG.

8. **MASCHINENFABRIK.** Manual, Laska Gesellschaft m.b.h.
9. **POLYCLIP.** Manual, System GmbH, Westerbachstr, Francofort del Meno, impreso en la República Federal de Alemania. FCA 3441
10. **WILHELM FESSMANN.** GMBH u. Co, Postfach 360, D-71351 Manual, Winnenden, Germany.
11. **IMPRESORA IMAJE.** Manual, Gama S7 abril 2000 catálogo-S7 range.
12. **TIROMAT.** Manual, CFS convenience food systems.
13. **BIZERBA.** GMBH. Manual, And CO. KG 72336 Balingen .
14. **SUPERVAC.** Manual, Vacuum Packaging Machine GK 289.
15. **INYECTORA BELAM.** Manual, MI-450 CE 1998 Wolfking Belam B.V

Gran parte de la información para la elaboración de éste proyecto se obtiene de consultas en Internet. A continuación se presentan algunas de las direcciones de páginas web en las cuales se encuentra información importante para la ejecución del proyecto:

- ✓ [www.google.com](http://www.google.com)
- ✓ [www.laska.at](http://www.laska.at)
- ✓ [www.cfs.com](http://www.cfs.com)
- ✓ [www.fessmann.de](http://www.fessmann.de)
- ✓ [www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)
- ✓ [www.siemens.com](http://www.siemens.com)

## **ANEXO A. DEFINICIÓN DE HACCP<sup>10</sup>**

### **¿QUÉ QUIERE DECIR EL HACCP?**

**HACCP** Se forma con las iniciales de hazard análisis critical control points, que traducido al español quiere decir Análisis de peligros y puntos críticos de control. HACCP.

### **¿QUÉ ES HACCP?**

**HACCP** es un sistema creado para prevenir que pueden afectar a los alimentos, y que establece medidas de control en las materias primas e insumos, el proceso y el producto, con el fin de garantizar que el producto no afecte la salud del consumidor, es decir, que sea un alimento inocuo.

### **¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA APLICACIÓN DE HACCP?**

Es importante para la empresa debido a que su implementación ayuda a:

- Reducir reclamos por mala calidad del producto.
- Reducir devoluciones
- Evitar reproceso.
- Aumentar la vida útil del producto.
- Aumentar la calidad del producto.

---

<sup>10</sup> **LOPEZ, carolina. PASCULLI, laura.** Cartilla HACCP para manipuladores de pollo FENAVI-FONAV, Bogotá. 2001

Y HACCP es importante para el consumidor porque:

- Asegura que un alimento cumple con su aporte nutricional y no le causará ningún daño.

### **¿DE DONDE PROVIENE EL HACCP?**

El **HACCP** nació en Estados Unidos hace más de 30 años, en una de las fábricas que producen alimentos para los astronautas.

A partir de entonces, el sistema **HACCP** ha sido aceptado en todo el mundo porque permite garantizar la inocuidad de los alimentos. Tan aceptado está que es reconocido por la OMS (Organización Mundial De La Salud), la OMC (Organización Mundial De Comercio) y por el Codex Alimentarius, entre otros.

## **ANEXO B. PRUEBAS DE TRANSFORMADORES**

A continuación se indican las pruebas de campo más comunes que se utilizan para evaluar las condiciones del estado de aislamiento y de las bobinas de un transformador; y poder conseguir un funcionamiento correcto del estado interno del transformador.

- 1.** Medición del factor de potencia del aislamiento.
- 2.** Medición de la corriente de excitación.
- 3.** Medición de la resistencia de aislamiento.
- 4.** Medición de la relación de transformación (TTR).
- 5.** Medición de la resistencia de los devanados.

- 1.** Medición del factor de potencia del aislamiento.

Las pérdidas dieléctricas de un aislamiento se disipan en forma de calor y se afectan directamente por agentes como la humedad causando el deterioro del aislamiento sólido.

El factor de potencia de un aislamiento se define como la relación entre la potencia en vatios disipada por el material y el producto de la tensión senoidal eficaz por la corriente, en voltio-amperios.

Este ensayo es muy sensible a la presencia de agua en el aislamiento debido a que las pérdidas dieléctricas son consecuencia casi totalmente del fenómeno de absorción dieléctrica.

El valor ideal debe estar por debajo de 0.5% a 20°C. Los transformadores en operación que tengan un valor más alto que el 2%, deben ser sacados de servicio para investigar mediante otros ensayos las causas de este valor alto de factor de potencia y proceder en consecuencia a corregir la anomalía identificada.

En la realización de esta prueba se deben tener en cuenta aspectos como el tipo de equipo bajo ensayo, la temperatura del aislamiento en medición, la temperatura ambiente y la tensión aplicada. En otras palabras, el ensayo se efectúa de manera distinta en transformadores bi ó tri devanados, auto transformadores, aisladores, transformadores de potencial, transformadores de corriente, interruptores, cables, aceites, etc...

Los valores medidos se deben corregir a una temperatura de referencia, generalmente 20°C teniendo en cuenta la temperatura de medición o ambiental según el caso.

## **2. Medición de la corriente de excitación**

Se realiza con el fin de detectar espiras en corto circuito o daños graves en el núcleo del transformador.

En transformadores trifásicos particularmente conectados en estrella, los resultados de corriente de excitación son similares para dos fases entre sí, pero

difieren de los resultados obtenidos para la tercera fase (normalmente la correspondiente a la columna central del núcleo).

Generalmente los datos son comparados con los resultados de ensayos anteriores, con los valores de unidades similares o con la información dada por el fabricante.

La prueba de corriente de excitación se puede realizar con el mismo equipo empleado para la medición del factor de potencia del aislamiento.

### **3. Medición de la resistencia de aislamiento.**

Consiste en aplicar un voltaje DC durante un periodo de tiempo determinado (usualmente diez minutos) al aislamiento bajo ensayo, y medir resistencia de aislamiento entre cada devanado y tierra y entre sí.

Usualmente se mide en megohmios, registradas en tiempos específicos, 15 segundos, 30 segundos, un minuto, dos minutos y así sucesivamente hasta completar el tiempo total determinado para la prueba. Los resultados se grafican en papel Log-Log, y si se tiene una buena condición del aislamiento, esta se reflejará en una línea recta con pendiente positiva en el tiempo.

Esta prueba es muy sensible a la temperatura. Con variaciones de esta prueba, Correlaciones valores diferentes a voltajes y tiempos diferentes, se han desarrollado índices tales como el de absorción dieléctrica, de polarización, y el de voltajes por etapas, que permiten evaluar la presencia de excesiva humedad en un transformador.

#### **4. Medición de la relación de transformación.**

Esta prueba que básicamente mide la relación de transformación entre dos devanados, permite identificar cortos entre espiras, daños en el conmutador y posiciones incorrectas de este.

Es recomendable realizar las lecturas para todas las posiciones del cambiador de taps posibles daños en éste o falsas posiciones.

La variación de los valores medidos con respecto a los valores esperados según los datos de placa no deben superar el 0.5% ó -0.5%.

Esta prueba permite además comprobar el grupo de conexión del transformador.

#### **5. Medición de la resistencia a la corriente continua de los devanados.**

Uno de los métodos para efectuar esta prueba hace uso de un voltímetro DC y un amperímetro para el mismo tipo de corriente. Los valores medidos pueden ser empleados en la detección de espiras en corto circuito o en circuito abierto, para calcular la temperatura del arrollamiento o para realizar comparaciones con los datos dados por el fabricante.

Es recomendable efectuar la prueba para todas las posiciones del cambiador de Taps.

## ANEXO C. ÍNDICES DE CRITICIDAD DE EQUIPOS.

**Tabla 9:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Molino

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	2
Equipo auxiliar	5
Repercusión del equipo en la cadena de producción	5
Pérdidas en producción	4
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	5
Tasa de marcha	2
Grado de complejidad tecnológica del equipo	1
Complejidad: Puede llegar a ser crítico	25

**Fuente:** Autor

**Tabla 10:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Inyectora

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	2
Equipo auxiliar	1
Repercusión del equipo en la cadena de producción	3
Pérdidas en producción	1
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	5
Tasa de marcha	4
Grado de complejidad tecnológica del equipo	2
Complejidad: Poco importante	18

**Fuente:** Autor

**Tabla 11:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Cutter

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	2
Equipo auxiliar	5
Repercusión del equipo en la cadena de producción	5
Pérdidas en producción	4
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	5
Tasa de marcha	4
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: Máquina crítica	30

**Fuente:** Autor

**Tabla 12:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Poly-clip

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	2
Equipo auxiliar	5
Repercusión del equipo en la cadena de producción	3
Pérdidas en producción	3
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	3
Tasa de marcha	2
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: Puede llegar a ser crítico	22

**Fuente:** Autor

**Tabla 13:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Handtmann

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	2
Equipo auxiliar	5
Repercusión del equipo en la cadena de producción	5
Pérdidas en producción	4
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	3
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	3
Tasa de marcha	4
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: Equipo crítico	30

**Fuente:** Autor

**Tabla 14:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Horno

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	4
Equipo auxiliar	5
Repercusión del equipo en la cadena de producción	5
Pérdidas en producción	4
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	3
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	5
Tasa de marcha	4
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: Equipo crítico	34

**Fuente:** Autor

**Tabla 15:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Supervac.

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	1
Equipo auxiliar	3
Repercusión del equipo en la cadena de producción	1
Pérdidas en producción	1
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	3
Tasa de marcha	1
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: Poco importante	15

**Fuente:** Autor

**Tabla 16:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Bizerba

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	2
Equipo auxiliar	5
Repercusión del equipo en la cadena de producción	3
Pérdidas en producción	2
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	3
Tasa de marcha	4
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: poco crítico	24

**Fuente:** Autor

**Tabla 17:** Cálculo del Índice de criticidad de equipos: Tiromat

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Utilización del equipo.	4
Equipo auxiliar	3
Repercusión del equipo en la cadena de producción	5
Pérdidas en producción	4
Repercusión del equipo en seguridad y medio ambiente.	1
Repercusión del equipo en la calidad del producto.	5
Tasa de marcha	4
Grado de complejidad tecnológica del equipo	4
Complejidad: Equipo crítico	34

**Fuente:** Autor



ANEXO D. FORMATOS DE HOJAS DE VIDA  
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO  
ELCTRÓNICO

FECHA:  
VER.: 1.0  
PAG.: 1  
HOJA N°:

TRABAJOS DE INSPECCIÓN DE  
MANTENIMIENTO POR EQUIPO  
CÓDIGO:

EQUIPO:  
UBICACIÓN:  
OBSERVACIÓN:

FECHA	TRABAJO REALIZADO	RESPONSABLE	REPUESTOS
-------	-------------------	-------------	-----------

**ELABORÓ**  
Estudiante UIS

**REVISÓ**  
Coordinador de mantenimiento

**APROBÓ**  
Director de mantenimiento



**ANEXO E. FORMATOS DE INSPECCIÓN  
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO  
ELCTRÓNICO**

FECHA:  
VER.: 1.0  
PAG.: 1  
HOJA N°:

**FORMATOS DE REGISTRO POR EQUIPO  
FICHA TÉCNICA**

<b>Equipo</b>	<b>Código</b>
<b>Ubicación</b>	
<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>
<b>Capacidad de trabajo</b>	<b>Serie</b>
<b>Proveedor</b>	<b>Contacto</b>

**SERVICIOS REQUERIDOS**

<b>Aire</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>	<b>Temp.</b>	<b>Humedad</b>
<b>Eléctrico</b>	<b>Voltios</b>	<b>Amperios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Potencia</b>
<b>Vapor</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>	<b>Temp.</b>	
<b>Agua</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>	<b>Temp.</b>	<b>Trat.</b>
<b>Gas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>	<b>Temp.</b>

**ESPECIFICACIÓN MOTORES ELÉCTRICOS**

<b>N°</b>	<b>HP</b>	<b>RPM</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>
-----------	-----------	------------	----------	----------	--------------	---------------	--------------

**CONTROLES ELÉCTRICOS**

**COMPONENTES ELECTRÓNICOS**

<b>ETIQUETA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>COMENTARIO</b>	<b>TIPO</b>	<b>N° ARTICULO</b>
-----------------	---------------	-------------------	-------------	--------------------

**ELABORÓ**  
Estudiante UIS

**REVISÓ**  
Coordinador de  
mantenimiento

**APROBÓ**  
Director de mantenimiento



ANEXO F. FORMATOS DE INSPECCIÓN DIARIA

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO  
ELCTRÓNICO

FECHA:  
VER.: 1.0  
PAG.: 1  
HOJA N°:

FORMATOS DE INSPECCIÓN DIARIO POR  
EQUIPO

FECHA: \_\_\_\_\_ COORDINADOR: \_\_\_\_\_

N°	TRABAJO A REALIZAR	RESPONSABLE	R	NR
----	--------------------	-------------	---	----

**OBSERVACIONES:**

## **ANEXO G. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO POR EQUIPO DE LA PLANTA DE FRIGOANDES.**

**1. TIROMAT COMPACT M320.** Máquina encargada del empaque de los productos por medio de termo-formado como se describe en el capítulo 3.

En algunas ocasiones existen daños a causa de una mala regulación de corriente. Es por ello que se recomienda en primera medida la regulación de base del sistema de control y posteriormente revisar las conexiones de la alimentación.

Antes de efectuar cualquier operación en la máquina se debe asegurar que:

- La máquina esté apagada mediante el interruptor general.
- Las llaves de paso de aire y agua estén cerradas.
- Las estaciones de formado y sellado se encuentren en posición de reposo; en caso contrario no se deben realizar las inspecciones o rutinas de mantenimiento.

### **1.1 Posibles Causas**

✓ **La maquina se detiene o no enciende.**

**Causa:** Baja de tensión. Esto puede ocurrir cuando el valor de tensión este por debajo 5% de la tensión nominal.

**Solución:** Inspeccionar La tensión de alimentación de la máquina el cual debe registrar un valor de 230V.

**Causa:** Falta de fase

**Solución:** Realizar las respectivas mediciones en cada una de las fases, midiendo la existencia de voltaje entre la fase y el neutro, en el guarda-motor Q40.

**Causa:** Fusible F30, F31, F32, F33, F36 ó F37 abierto, fusibles de la alimentación de mando, cada uno opera a una corriente de 4A

**Solución:** Extraer los fusibles F30, F31, F32, F33, F36 ó F37 y comprobar continuidad en ellos mediante un múltímetro o pinza amperimétrica colocando cada punta en un extremo del fusible.

✓ **Falla señalizada en el panel operativo.**

**Causa:** Tapas de seguridad mal ubicadas.

**Solución:** comprobar visualmente la posición de cada una de las tapas, ó que no exista ningún elemento que impida su correcta ubicación en el lugar donde no se activen los sensores de seguridad. Y por consiguiente el sistema de control desconecte la máquina. Si la falla se ha podido disminuir después del anterior procedimiento acepte la falla desde el panel de control.

**Causa:** Moldes de la estación de sellado y formado mal ubicados.

**Solución:** Revisar que los moldes inferiores en cada una de las estaciones sean sujetados por medio del vacío a sus planchas. Los vacuómetros aseguran que el grado de vacío no descienda del valor mínimo necesario para fijarlos. Comprobar que este valor no sea superior al estipulado, en su defecto revisar el estado del vacuómetro.

✓ **El motor que permite el avance de las películas se para o no arranca.**

**Causa:** Guarda motor térmico Q40 abierto, no se genera continuidad entre sus puntas cuando se pulsa el contactor.

**Solución:** Debido a que el invertidor interviene automáticamente como protección, para ello es suficiente con apagar la máquina por algunos minutos y volver a encenderla para restablecer el invertidor.

✓ **Impresora no imprime correctamente.**



**Causa:** La película no está impresa correctamente.

**Solución:** Revisar que la película se encuentre ubicada en su base correctamente.

**Causa:** Área de avance lento insuficiente

**Solución:** Alargar el área de avance lento, como se muestra en el gráfico siguiente:

**Figura 26:** Regulación área de avance lento.

Página:	1300	<b>Programas</b>	31.10.1999	
Password level :	0	Cicl./min.:	0.0	12.15.02
Contraseña :				
Tiromat está preparada				
<b>Valores de contadores:</b>				
Longitud (mm)		Fin vacío (mbar):		
Velocidad	Con.	Fin gasificación (mbar):	20	
Aceleración		Vacío grueso/fino (mbar):	40	
Recorrido lento (mm)		Prof. formado (mm) :		
Cinta transp sal %		1 Dist. Apertura Sellado		
0 Ciclos Entre Formado/Sellado		1 Dist. Apertura Formado		
0 Lubricación Automática Cadena		1 Fin Film Superior		
0 Núm. de rep. de vacío		1 Fin Film Inferior		
0 Núm de Envases por Ciclo		Número de índices cortos		
0 Contador de Avances		0 Tiro-Strip		
0 Detección Envases Defect.				
Cortador longitudinal		Cortador long.	lento	
síncrono con avance	NO			

**Fuente:** Manual Tiromat.

Pulsar en el texto recorrido lento, inmediatamente después sale un cuadro para introducir un valor, el valor nominal para el avance lento es de 72, una vez se introduce salir.

✓ **Freno de la película superior no trabaja.**

**Causa:** La celda fotoeléctrica no está ubicada correctamente.

**Solución:** Corregir la ubicación de la celda siguiendo el procedimiento descrito en el ítem 1.1.

**Causa:** Las muescas corren sobre un lado de la celda fotoeléctrica.

**Solución:** Ajustar la posición de la película o la celda fotoeléctrica como se describió anteriormente.

**Causa:** Celda fotoeléctrica defectuosa.

**Solución:** reponer la celda fotoeléctrica, etiqueta B39.

## **1.2 CELDA FOTOELÉCTRICA.**

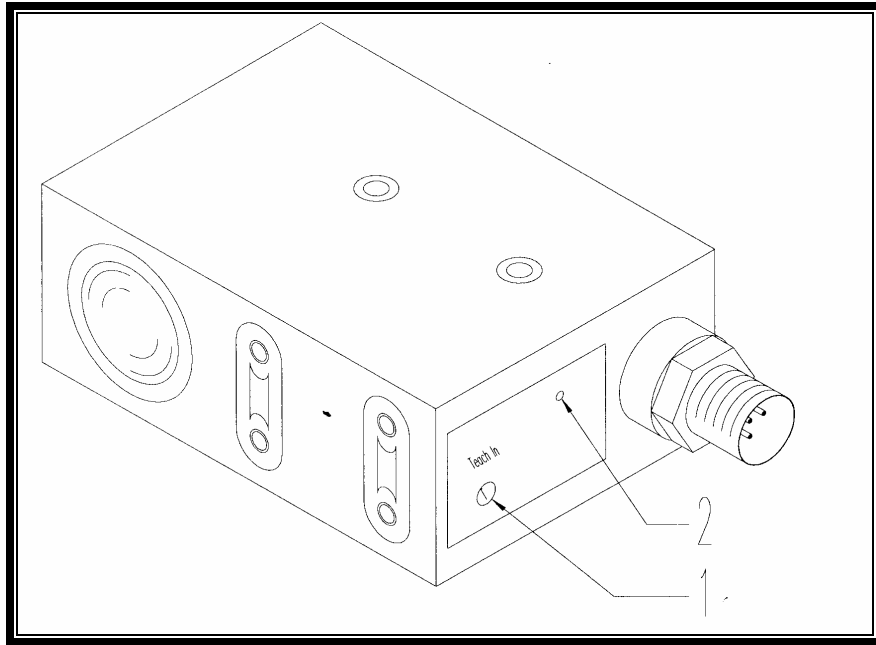
**Funcionamiento:** Cuando la muesca de referencia de la película llega a la altura de la foto-celda, se acciona el freno de la película y la bloquea.

Para compensar las desviaciones admitidas en la zona de impresión. Se debe alargar un poco la película. Esto garantiza que la impresión se realice siempre en la misma posición.

La foto-celda puede regularse para detectar muescas oscuras sobre fondo claro como es el caso que se lleva a cabo en la máquina de la planta y muescas claras sobre fondo oscuro.

El control de la posición se activa sólo durante el avance lento. Debe comprobarse que la zona destinada a esta función sea lo bastante ancha para permitir un funcionamiento correcto de la foto-celda.

**Figura 27:** Regulación de la foto-celda.



**Fuente:** Manual Tiromat

Esta regulación se lleva a cabo durante una fase de prueba, y se repetirá las veces que se considere necesario.

Colocar la foto-celda en la muesca y mantener pulsado el botón "?" (posición 1, véase figura) durante 3 segundos como mínimo.

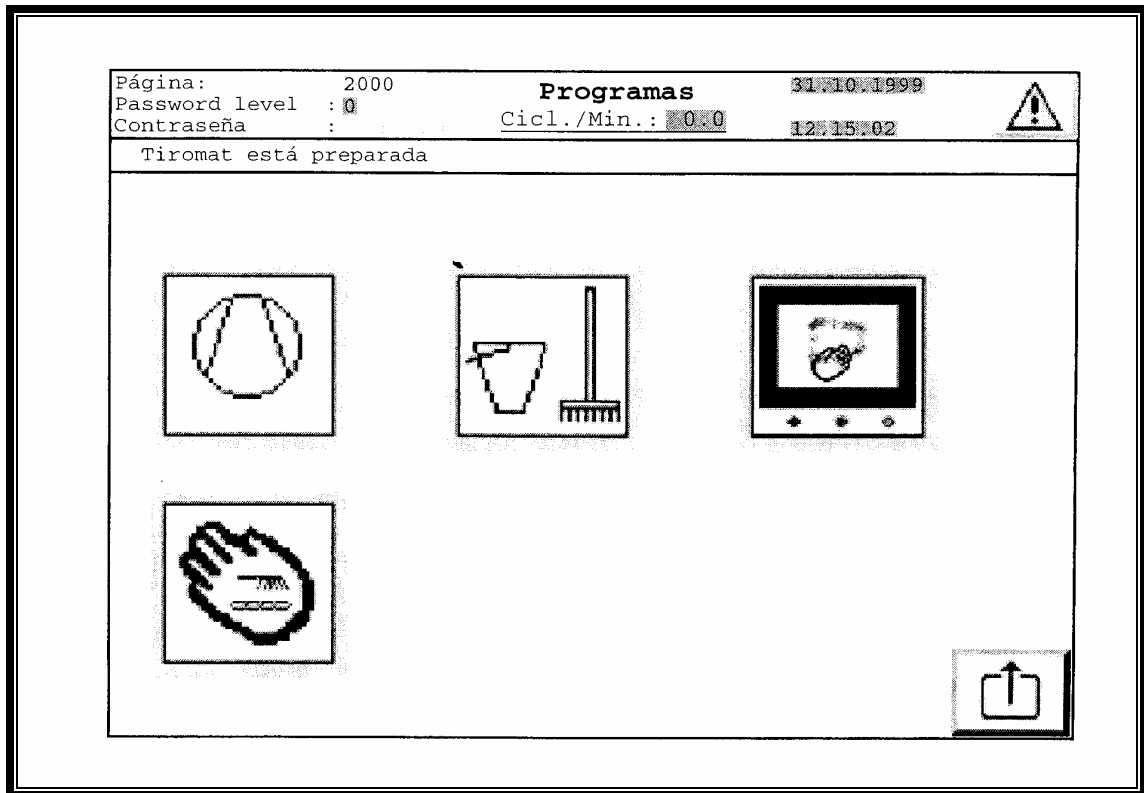
En el led (posición 2- Véase figura) parpadea una luz naranja que indica la adquisición de la muesca.

**Causa:** Válvula solenoide no funciona

**Solución:** Verificar la bobina de la válvula Y343 midiendo el valor de resistencia ver tabla y observar figura de ubicación de las válvulas. Si es necesario sustituirla.

**1.3 Limpieza de display:** Si es necesario limpiar el display, se debe detener la máquina, y se cambia a imagen de limpieza que corresponde a #2000. Como se observa en la figura.

**Figura 28:** Limpieza de display



**Fuente:** Manual Tiromat

- Se toca la tecla correspondiente a la limpieza segunda figura de izquierda a derecha parte superior. En ese momento la máquina se detiene, y el display se apaga.
- Se observa una escala de tiempo, y una barra de tamaño manguante indica el tiempo residual. El display no reacciona al contacto en los 90 segundos siguientes.

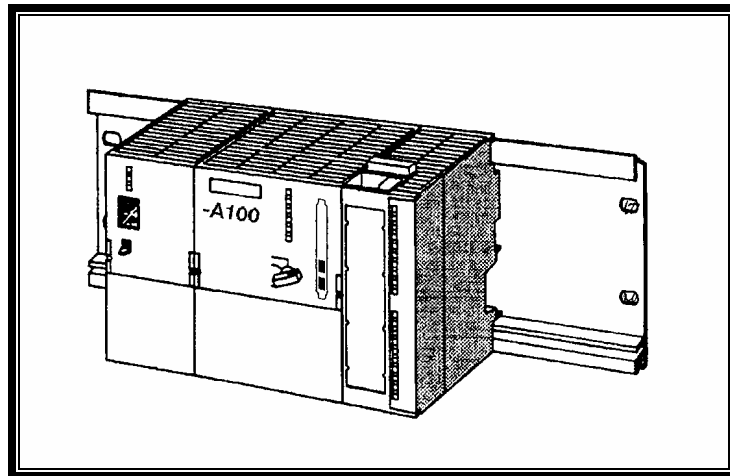
En este momento se puede limpiar el display.

Para la limpieza se debe utilizar sólo productos de limpieza neutros al PH y un paño suave o esponja.

**No intente limpiar el display con un paño fuera de las características anteriores.**

#### 1.4 Cambio De La Tarjeta De Memoria

**Figura 29:** Esquema del cambio de la tarjeta de memoria



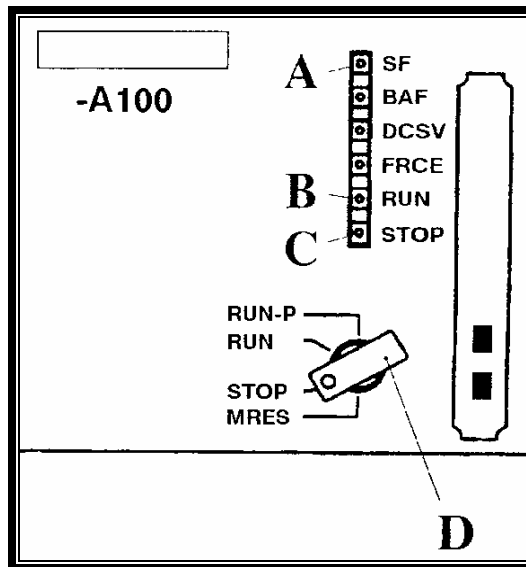
**Fuente:** Manual Tiromat

Para realizar el cambio de la tarjeta de memoria (flash-Prom.) proceda de la siguiente manera.

- Conecte el interruptor principal.
- Abra el armario de distribución.

La tarjeta de memoria se encuentra ubicada en la UCP-A100, arriba y a la izquierda del armario de distribución.

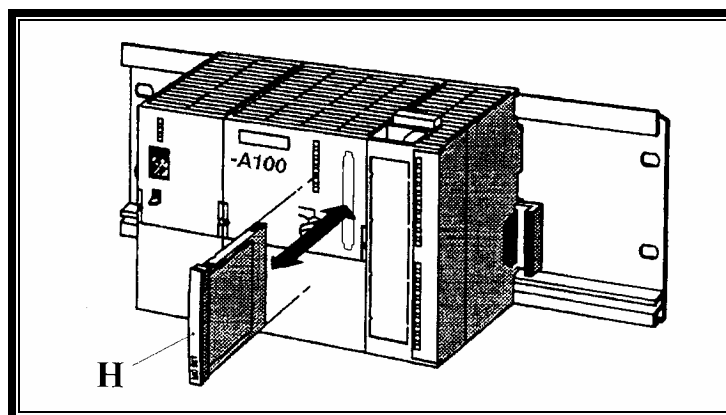
**Figura 30:** Representación esquemática de la UCP-A100



**Fuente:** Manual Tiromat

- Ponga el interruptor de llave "D" en stop. Se enciende el led "C".
- Retire la tarjeta de memoria H.

**Figura 31:** Señalización de la tarjeta de memoria H.



**Fuente:** Manual Tiromat

- Reinstale la nueva tarjeta de memoria, se enciende el led "A" y el led "C" parpadea intermitente.
- Ubique el interruptor de llave "D" en MRES durante 1 Segundo aproximadamente (el interruptor no se debe enclavar), al soltarlo vuelve a la posición stop. El led "A" se apaga y el "C" parpadea intermitente.
- Espere aproximadamente tres segundos hasta que el led C permanezca encendido de forma continua.
- Sitúe el interruptor de llave en **RUN**. El led B parpadea durante aproximadamente dos segundos y después permanece encendido de forma continua.

En el display del panel de control recibirá el siguiente mensaje.

- Sin conexión con unidad de salida, posteriormente se deben cerrar todas las ventanas.
- Palpe las ventanas de los mensajes.
- Cargue el programa.
- Cierre nuevamente ventanas.

Después de realizar los procedimientos anteriormente descritos la Tiromat está de nuevo en disposición de arrancar.

## **1.5 Indicaciones de estado y errores de la UCP**

### ➤ **Led SF**

Significado: Error colectivo

Explicación: El led se enciende en los siguientes casos.

- Errores de hardware.
- Errores de microprogramas.
- Errores de parametrización.

- Errores de cálculo.
- Errores de tiempo.
- Tarjeta de memoria defectuosa.
- Avería de la batería o si falta el almacenamiento intermedio con red conectada.
- Errores de los equipos periféricos.

### **Para corregir dirigirse al departamento de servicio de Tiromat**

#### ➤ **BAF**

Significado: Error de batería

Explicación: Se enciende si la batería.

- Esta defectuosa.
- Falta.

#### ➤ **DC 5V**

Significado: Alimentación para CPU y Bus S7-300, estado operativo RUN

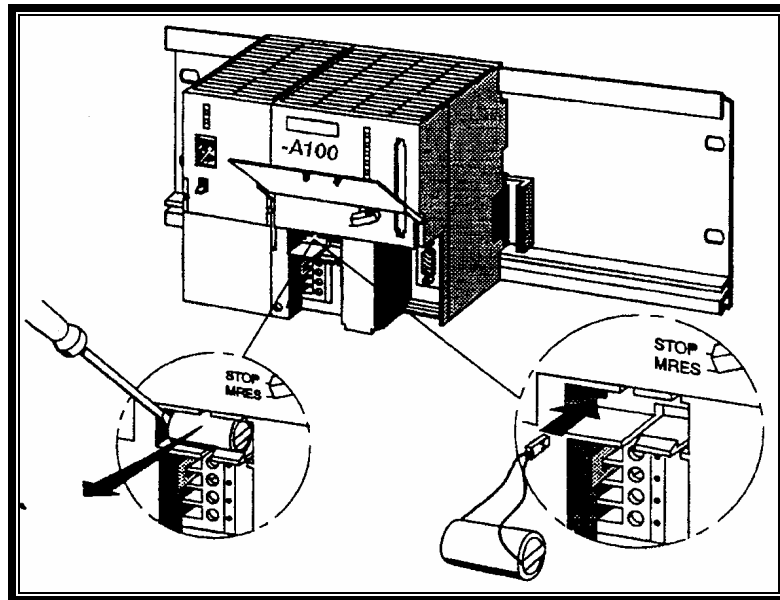
Explicación: Se enciende si la alimentación interna de 5V CC es correcta.

- Se enciende cuando la UCP procesa el programa del usuario.
- Parpadea (2Hz) durante el arranque de la CPU en proceso

### **1.6 Cambio de la batería Buffer.**

La Batería Buffer suministra energía a la UCP si el interruptor principal está desconectado, esto permite que la fecha, hora y el programa actual que aún no se hayan almacenado se conserven en la memoria de trabajo.

**Figura 32:** Señalización del cambio de la batería Buffer



**Fuente:** Manual Tiromat

Para evitar pérdidas innecesarias de datos se debe cambiar la batería buffer cada año.

Para realizar el cambio de debe seguir los siguientes procedimientos.

- Conectar el interruptor principal
- Abrir el armario de distribución. La batería se encuentra en la UCP-100, arriba, en el lado izquierdo del armario de distribución.
- Abrir la tapa frontal de la UCP
- Sustraer la batería del compartimiento con un destornillador.
- Desenchufar batería.
- Conectar la nueva, con la muesca hacia la izquierda.
- Coloque la batería en el compartimiento.
- Cerrar la tapa frontal de la UCP.
- Cargar el programa con el que se desea trabajar.
- Controlar hora, fecha y los valores de los tiempos de función, contadores etc. deben concordar con los valores nominales.

## 1.7 Mantenimiento preventivo:

- **Anualmente:** Cambiar la Batería buffer, para evitar pérdidas innecesarias de datos.
- **Semestralmente:**
  - Revisar que las conexiones de los cables en el armario de distribución, clavijas y los puntos de apriete estén en perfecto estado.
  - Limpiar los sensores que se encuentra descritos en la tabla siguiente, revisar conexiones.

La alimentación de los sensores la reciben los cables marrón y negro, y la salida el azul.

Aproximar un material magnético al sensor, este se debe activar y encender un led de modo que indique el correcto funcionamiento del mismo; dependiendo de la proximidad que se necesite se le puede variar la sensibilidad hasta el valor preciso.

**Tabla 18:** Sensores de la Tiromat compact

Etiqueta	Nombre	Comentario	tipo
B200	Sensor de proximidad	Molde de sellado arriba	PNP CMW0950000222
B2.5	Sensor inductivo	Tapa de embutición profunda	120-271 CAVO 5mt
B2.6	Sensor inductivo	Tapa de embutición profunda	120-271 CAVO 5mt
B2.7	Sensor inductivo	Tapa de embutición profunda	120-271 CAVO 5mt
B2.8	Sensor inductivo	Tapa de embutición profunda	120-271 CAVO 5mt
B2.12	Sensor inductivo	Entrada lamina superior	120-271 CAVO 5mt
B2.13	Sensor inductivo	Entrada lamina superior	120-271 CAVO 5mt
B2.14	Sensor inductivo	Entrada estación de Sellado	120-271 CAVO 5mt
B2.15	Sensor inductivo	Entrada estación de Sellado	120-271 CAVO 5mt
B2.19	Sensor inductivo	Estación de corte	120-271 CAVO 5mt
B2.20	Sensor inductivo	Estación de corte	120-271 CAVO 5mt
B2.22	Sensor inductivo	Estación de corte	120-271 CAVO 5mt
B2.23	Sensor inductivo	Estación de corte	120-271 CAVO 5mt
B341	Sensor inductivo	Brazo basculante lamina superior	ART. IN3002 BPKG=IN5121 PNP NA

**Fuente:** Autor

- Medir resistencia de las bobinas de cada una de las válvulas existentes en la máquina, el valor registrado en la medida debe ser de aproximadamente el mostrado en la tabla

**Tabla 19:** válvulas de la Tiromat compact

Etiqueta	Nombre	Comentario	tipo	Medida
Y120.11	Bobina para Electroválvula	Imprimir 1	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y200	Bobina para Electroválvula	Molde de Sellado Elevar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y201	Bobina para Electroválvula	Molde Sellado Bajar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y202	Bobina para Electroválvula	Sellar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y240	Bobina para Electroválvula	Molde de Embutición Profunda elevar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y241	Bobina para Electroválvula	Molde de Embutición Profunda bajar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y242	Bobina para Electroválvula	Vacía Embutir a Profundidad	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y244	Bobina para Electroválvula	Embutir a Profundidad Ventilar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y246	Bobina para Electroválvula	Grabar	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y247	Bobina para Electroválvula	Ventilación Superior Conformación	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y248	Bobina para Electroválvula	Lamina Apretar a Calefacción Previa	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y290.1	Bobina para Electroválvula	Cortar 1	B 30 24VDC MW0211010100	131.9Ohm, 4W
Y340	Bobina para Electroválvula	Freno Brazo Basculante Lamina Inferior	5W 312 24 VDC MW0215000001	234 Ohm, 2W
Y341	Bobina para Electroválvula	Freno Brazo Basculante Lamina Superior	5W 312 24 VDC MW0215000001	234 Ohm, 2W
Y343	Bobina para Electroválvula	Freno de Lamina superior	5W 312 24 VDC MW0215000001	234 Ohm, 2W
Y440	Bobina para Electroválvula	Dispositivo de desbobinado Lamina Inferior	B 30 24VDC MW0211010100	234 Ohm, 2W
Y4	Electroválvula	Agua de refrigeración Maquina	RMV-301/30-S	76 ohm, 6W

**Fuente:** Autor

- **Mensualmente:**
  - **limpieza del display:** siguiendo las instrucciones descritas en el ítem 1.2. No utilice ningún disolvente o productos que lo contengan. Evitar el deterioro causados por alimentos, pegamentos y demás materiales auxiliares de la máquina o el empaquetado.

**Tabla 20:** Inventario

Etiqueta	Nombre	Tipo	Fabricante	Numero de articulo
Q10	Interruptor de protección	3RV 1021 1GA10	Siemens	5266019
Q11	Interruptor de protección	3RV 1021 1GA10	Siemens	5266019
Y242	Bobina para Electro válvula	B 30 24VDC MW0211010100	Metal work	5091015
Y244	Bobina para Electroválvula	B 30 24VDC MW0211010100	Metal work	5091015
Y246	Bobina para Electroválvula	B 30 24VDC MW0211010100	Metal work	5091015
Y247	Bobina para Electroválvula	B 30 24VDC MW0211010100	Metal work	5091015
B2.6	Sensor inductivo	120-271 CAVO 5mt	Elobau	5101003
B2.7	Sensor inductivo	120-271 CAVO 5mt	Elobau	5101003
B2.8	Sensor inductivo	120-271 CAVO 5mt	Elobau	5101003
B2.12	Sensor inductivo	120-271 CAVO 5mt	Elobau	5101003
B200	Sensor de proximidad	PNP CMW0950000222	Metal work	5101010

**Fuente:** Autor

## 2 "CUTTER" LASKA KU 139.

El control regular y las labores de mantenimiento y de cuidado necesarios, son condiciones indispensables para el funcionamiento correcto de la máquina.

### 2.1 Posibles Causas

✓ **La máquina no cumple el ciclo de marcha.**

**Causa:** Problemas en la tensión de red, eje de cuchillas se encuentra sin tensión.

**Solución:** Inspeccionar la tensión de la red; el valor mostrado en la medición debe ser 220V en el transformador, y 440V para la alimentación general.

- Revisar que la línea de alimentación de corriente no este interrumpida.
- Cerciorar que el interruptor principal este conectado correctamente.

- Controlar, y de ser necesario cambiar el interruptor de seguridad eléctrica de la cubierta protectora de cuchillas.
- Comprobar el funcionamiento de los pulsadores ubicados en la placa de pulsadores "1K5, 1K4, 3K3, 3K1, 3K2, 4K1, ver especificaciones en la tabla
- Verificar los contactores, el guardamotor 1F4 o el relé térmico; accionar en el armario de distribución, el botón reset en el guardamotor 1F4 en el relé térmico 4S2, si estos se desenchava frecuentemente, se debe revisar posibles eventualidades en el funcionamiento del motor.

**Tabla 21:** Contactores del "cutter"

CONTACTOR	DESCRIPCIÓN
1K4	Interruptor protección del motor principal.
4K1	Interruptor protección del motor del descargador
3K1	Interruptor protección del motor de alta velocidad de las cuchillas.
3K3	Interruptor protección del motor de media velocidad de las cuchillas.
3K2	Interruptor protección del motor de baja velocidad de las cuchillas.
1K5	Interruptor alimentación del guardamotor 1F4 motor principal

**Fuente:** Autor

✓ **Motor se pone lentamente en marcha.**

**Causa:** La tensión de la red es demasiado baja o puede existir un descenso de la tensión debido a que el conductor de calibre muy bajo.

✓ **El motor se recalienta excesivamente.**

**Causa:** El motor 1M4 puede estar sobrecargado

**Solución:** Medir la absorción de corriente con y sin carga y comparar con la nominal 178A, como se establece en la placa de características.

**Causa:** La tensión que llega al motor es muy alta o en su defecto muy baja.

El motor está concebido sólo para una diferencia de tensión máxima de + ó – el 5% de la tensión nominal.

**Solución:** Controlar el cable de conexión en las tres fases.

**Causa:** Enfriamiento insuficiente debido a contaminación del motor.

**Solución:** Verificar funcionamiento del ventilador, el contactor 1K4 de la bornera debe enclavarse una vez se prenda la máquina y volver a su posición cuando el ventilador se apague. Si es necesario sustituir ventilador del motor.

✓ **Mensajes de error en pantalla.**

– **Time out channel 1.**

**Causa:** Conexión del PLC "MITSUBISHI, Melsec FXON-24MR-ES, y se encuentra etiquetado como 2A1 Y 2A2"; a la placa de pulsadores está defectuosa.

**Solución:** Controlar que las conexiones de los cables, clavijas y los puntos de apriete estén en perfecto estado, si una vez hecha la inspección el problema persiste se debe consultar a el departamento de asistencia técnica.

## **2.2 Mantenimiento preventivo:**

– **Semestralmente:**

- Revisar que las conexiones de los cables en el armario de distribución, clavijas y los puntos de apriete estén en perfecto estado.
- Limpiar los sensores que se encuentra descritos en la tabla siguiente, revisar conexiones y medir voltajes.
- La alimentación de los sensores la reciben los cables marrón y negro, y la salida el azul o cable que conduce al PLC.
- Se debe desconectar el cable azul, y ubicar el multímetro en serie; el valor que debe registrar debe estar entre 4-20mA. Realizar esta operación en el momento en que se activa el sensor.

– **Trimestralmente:**

- Destapar el panel de control, revisar sulfatación de tarjetas y realizar limpieza con ayuda de un cepillo y de alcohol izo-propílico, una vez efectuado esto, pasar un secador de pelo a la tarjeta para finalizar la rutina de limpieza.
- Revisar continuidad de caminos, y corregir los deterioros encontrados con ayuda del lapicero de tinta conductiva. En caso de encontrar abrimiento total y no poder corregir con el lapicero se procede a puntear el respectivo camino.

- **Semanalmente:**

- Realizar limpieza de display. Para la limpieza se debe utilizar sólo productos de limpieza neutros al PH y un paño suave o esponja.

- **Diariamente:**

- Desconectar la máquina.
- Retirar el cable de conexión. Cerrar los enchufes de las unidades con caperuzas roscadas.

**Tabla 22:** Inventario cutter

Etiqueta	Nombre	ANR
1K1	Contacto de corriente	47714
1A2	Relé	26817
3F2	Interruptor Principal	24752
2F1	Borne	37711
2F2	Borne	37712
2N0	Reactancia de red	50747

### **3. Embutidora “Handtmann VF 100”.**

Antes de realizar cualquier mantenimiento o corrección de fallas, interrumpir la máquina de la red girando el interruptor principal en posición “0” ó suspendiendo el abastecimiento de corriente.

Los trabajos en el equipo eléctrico de la máquina se deben realizar, sólo por electricistas especializados.

Antes de iniciar trabajos el electricista debe restablecer el estado de sin tensión.

### 3.1 Mensajes De Error En Pantalla

**Tabla 23:** Mensajes de error en pantalla de la embutidora "handtmann vf 100".

Código	Significado	Eliminación
S85	VF- bloquear la parte superior de la tolva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar y bloquear correctamente la parte superior de la tolva.</li> <li>- En caso de aparición reiterada del mensaje, cambiar el interruptor S4 ó la unidad de control A1.</li> </ul>
S86	VF- Bloquear la caja giratoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerrar correctamente la caja giratoria.</li> <li>- Accionar el pulsador "I".</li> <li>- En caso de aparición reiterada cambiar el interruptor S3</li> </ul>
S88	VF- temperatura del aceite demasiado alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detener la producción y esperar que la temperatura baje. Después arrancar el programa de trabajo con rapidez de llenado reducida.</li> <li>- Comprobar el funcionamiento del ventilador.</li> <li>- Revisar el fusible F6</li> </ul>
S90	VF- Presión hidráulica Reducir la velocidad de expulsión, aumentar la temperatura de la pasta, utilizar tubillo más grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar la temperatura de llenado.</li> <li>- Utilizar un tubo más corto y de mejor diámetro.</li> <li>- Controlar y limpiar el mecanismo extractor.</li> <li>- Cambiar el fusible F10</li> </ul>
S91	VF- Dejar funcionar la máquina en marcha al vacío.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Después de cierto período de enfriamiento, la máquina vuelve a estar lista para funcionar.</li> <li>- Reducir la rapidez de llenado</li> <li>- En caso de aparición reiterada llamar a la asistencia técnica</li> </ul>
S92	VF-cortocircuito en salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accionar el pulsador "I"</li> </ul>
S27	S27 se detiene (en la versión separador de agua en el lado trasero de la máquina)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpiar el separador de agua.</li> <li>- Limpiar la superficie del sensor</li> </ul>

### 3.2 Posibles causas.

✓ **Motor de accionamiento eléctrico no funciona.**

**Causa:** Fusible F6 en la instalación fundido

**Solución:** Revisar fusible y en caso necesario cambiar por uno nuevo.

**Causa:** Relé protector de motor F1 defectuoso.

**Solución:** Revisar Relé protector de motor F1 y en caso necesario cambiar por uno nuevo.

✓ **La maquina no se puede detener desde el botón de apagado.**

**Causa:** Fusible F7 en la instalación fundido

**Solución:** Revisar fusible y en caso necesario cambiar por uno nuevo.

✓ **Electroválvula Y21 no se activa**

**Causa:** Relé K7 defectuoso.

**Solución:** Revisar relé K7 se encuentre en correcto funcionamiento.

**Causa:** Sensor separador de agua B5 defectuoso.

**Solución:** Revisar Que el sensor se encuentre funcionando, de lo contrario cambiar sensor B5.

✓ **La unidad D no funciona correctamente.**

**Causa:** Fusible F9 0.2A defectuoso.

**Solución:** Revisar que el Fusible F9 0.2A se encuentre en correcto funcionamiento, de lo contrario cambiarlo.

### **3.2.1 Mantenimiento preventivo:**

– **Semestralmente:**

- Revisar que las conexiones de los cables en el armario de distribución, clavijas y los puntos de apriete estén en perfecto estado.
- Limpiar los sensores que se encuentra descritos en la tabla siguiente, revisar conexiones y realizar las mediciones correspondientes.

- Desconectar el borne 15 de la PCK que corresponde al sensor de presión B18, o el borne 2 que corresponde a l sensor de vacío B20, conectar el multímetro en serie con al cable y registrar la medida mientras se ejerce, una determinada presión al sensor, el valor registrado debe estar en un rango entre 4-20Ma para que el sensor se encuentre en correcto funcionamiento.

**Tabla 24:** Sensores de la "Handtmann VF 100".

Etiqueta	Descripción
B18	Sensor de presión
B20	Sensor de vacío
B5	Sensor separador de agua

**Fuente:** Autor

- Medir resistencia de las bobinas de cada una de las válvulas existentes en la máquina con ayuda de un multímetro, el valor arrojado debe coincidir con el de las características específicas de las bobinas de cada electro-válvula.

**Tabla 25:** Válvulas de "Handtmann VF 100".

Etiqueta	Descripción
Y1	Válvula de llenado
Y2	Válvula de torsión
Y3	Válvula de recirculación
Y20	Válvula de vacío
Y21	Válvula magnética separador de agua

**Fuente:** Autor

– **Trimestralmente:**

- Destapar el panel de control, revisar sulfatación de tarjetas y realizar limpieza con ayuda de un cepillo y de alcohol izo-propílico, una vez efectuado esto, pasar un secador de pelo a la tarjeta para finalizar la rutina de limpieza.
- Revisar continuidad de caminos, y corregir los deterioros encontrados con ayuda del lapicero de tinta conductora. En caso de encontrar abrimiento total y no poder corregir con el lapicero se procede a puentear el respectivo camino.

- **Semanalmente:**

Realizar limpieza de display. Para la limpieza se debe utilizar sólo productos de limpieza neutros al PH y un paño suave o esponja.

- **Diariamente:**

- Parar el programa de trabajo con la palanca acodada. Poner el selector en posición cero o accionar la tecla stop. (Led encendido)
- Desconectar la máquina, accionar el pulsador Desc "0"
- Girar el interruptor principal en posición "0" o separar la máquina de la red.
- Retirar el cable de conexión. Cerrar los enchufes de las unidades con caperuzas roscadas.

**El seguimiento descrito anteriormente se realiza cada día después del fin del trabajo.**

**Tabla 26:** Fusibles "Handtmann VF 100".

Etiqueta	Descripción
F11, 1 A	Salida 22V transformador T1.
F13, 0.63 A	Salida 18V transformador T1.
F14, 0.63 A	Salida 220V transformador T1 Alimentación PCK.
F10, 5 A	Salida 22V transformador T1 Alimentación rectificador de onda.
F6, 0.63 A	Salida 220V transformador T1 Alimentación Motor del ventilador M3.
F12, 0.63 A	Salida 18V transformador T1.
F5 y F4, 0.63 A	Salida 200V transformador T1, Alimentación relé K2, que conduce a el relé k1 protección de motores M1 Y M2.
F7, 1.6 A	Salida 24V transformador T2, Alimentación botón apagar la máquina S0
F2 Y F3, 0.63 A	Salida 400V transformador T2, Alimentación interruptor principal Q1.
F9, 0.2 A	Salida de los bornes A1 punteado con 43 de la unidad de control A1.

**Fuente:** Autor

**Tabla 27:** Interruptores principales "Handtmann VF 100".

Etiqueta	Descripción
Q2	Guardamotor Motor bomba (M2)
F1	Relé térmico protección del motor principal (M1)
S0	Botón interruptor apagar la máquina.
S1	Botón interruptor encender la máquina
Q1	Interruptor principal.

**Fuente:** Autor

**Tabla 28:** Inventario "Handtmann VF 100".

<b>Etiqueta</b>	<b>Significado</b>
B18	Sensor se presión
F6	Fusible 0.63 A-T
F7	Fusible 1.6 A-T
F4	Fusible 1.6 A-T---380V-275V, 2.5 A-T---200V-240V
Q2	Interruptor de protección del Motor
Y3	Electroválvula de recirculación
Y20	Válvula de vacío

**Fuente:** Autor

## **4. Tajadora Automática BIZERBA.**

### **4.1 Mantenimiento general**

– **Semestralmente:** revisar

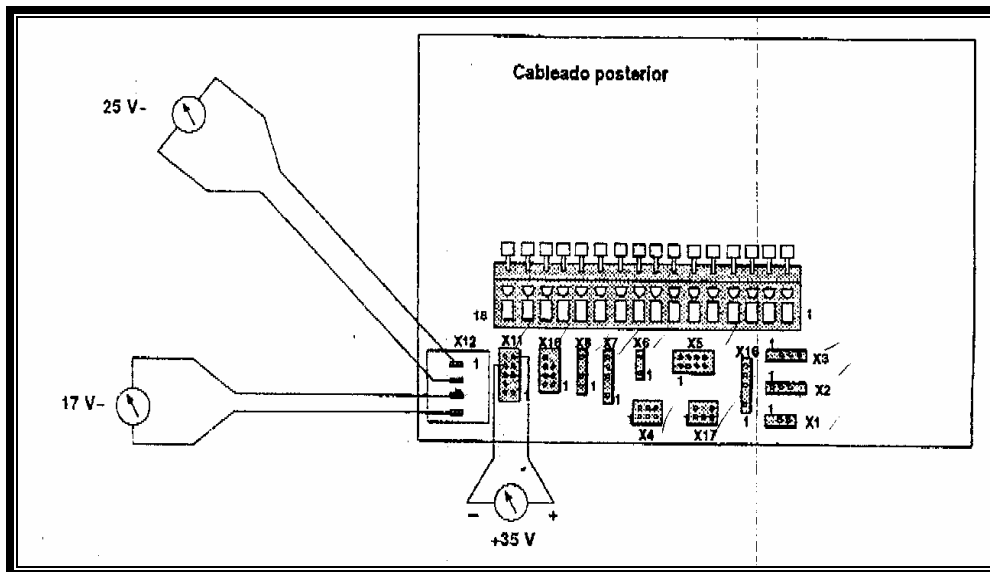
#### **➤ Cableado Posterior**

El transformador T1 debe proporcionar, por el lado secundario tres tensiones alternas: 30V, 25V y 17V.

#### **Puntos de medición:**

1. **30V:** Rectificador G1 por encima del conector de la cuchilla
2. **25V:** Platina cableado posterior **Enchufe X12, Clavija 1** contra **Clavija 2.**
3. **17V:** Platina cableado posterior **Enchufe X12, Clavija 3** contra **clavija 4** (CPU-accionamiento).

**Figura 33:** Esquema De los puntos de medición del cableado posterior



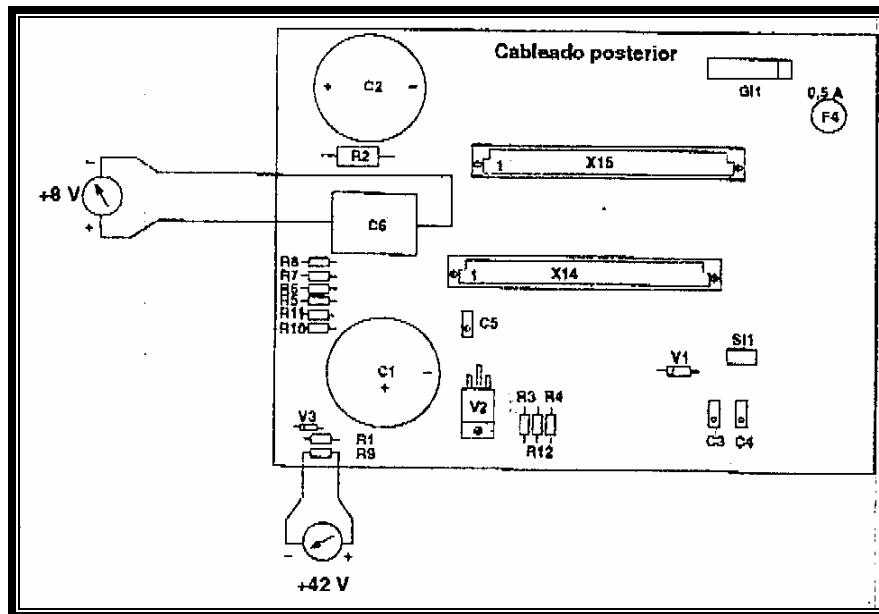
**Fuente:** Manual Bizerba

La tensión secundaria de 30V se rectifica por medio de G1. La tensión continúa es de 42V, y abastece exclusivamente el motor del carro.

Al mismo tiempo, a través de un divisor de tensión se genera +8V para la parte de potencia.

4. **42V:** En paralelo a la resistencia **R1** en la platina del cableado posterior.

**Figura 34:** Esquema para el punto de medición de 40V



**Fuente:** Manual Bizerba

La tensión secundaria de **17V** de alterna, se protege con un fusible **F4** en la platina de cableado.

En este momento se da lugar a la rectificación en G11. La tensión continua es **+35V** aproximadamente y abastece a todos los motores excepto el motor del carro.

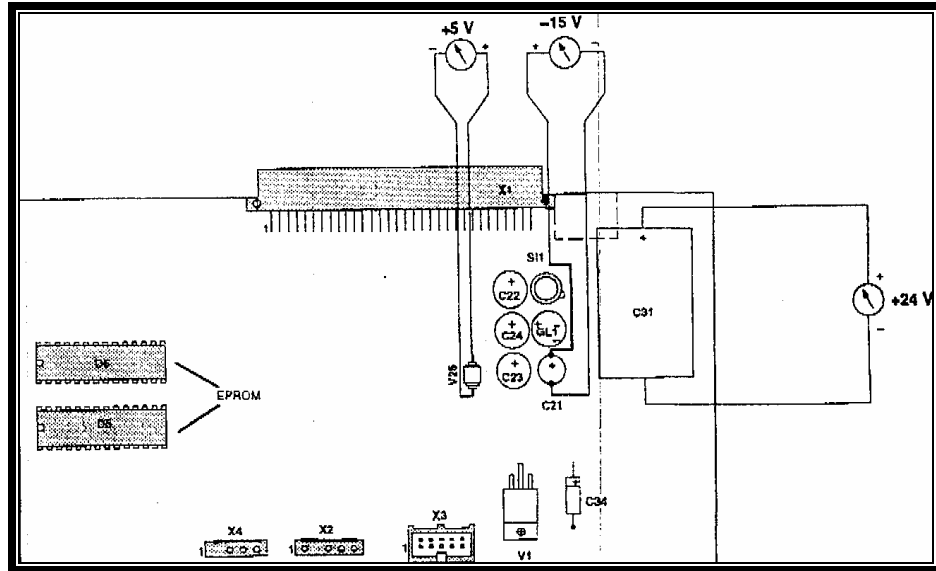
➤ **CPU de accionamiento.**

**Puntos de medición:**

- 1. Tensión lógica +5V:** Con la máquina volteada hacia atrás, en la parte posterior de la platina CPU- accionamiento, en paralelo al diodo **V25**.
- 2. Tensión de visualización -15V DC:** Con la máquina volteada hacia atrás, en la parte posterior de la platina CPU- accionamiento, en paralelo al condensador C31.

Como se observa en el esquema siguiente

**Figura 35:** Esquema Para la adquisición de tensión de Visualización



**Fuente:** Manual Bizerba

➤ **CPU Visualizador**

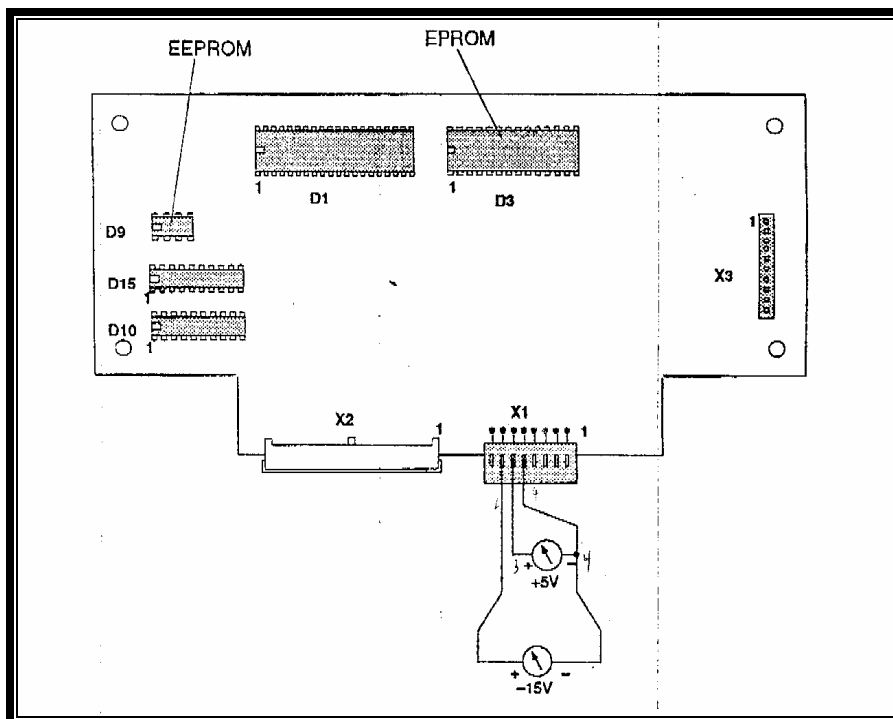
Medición de la tensión continua **+5V** para tensión lógica y **-15V** para la tensión del visualizador.

En caso de cambiar la platina CPU-Visualizador, se debe pasar a la nueva los componentes tales como:

EPROM (D3), EPROM (D9).

El EPROM contiene valores de ajuste, datos de operador (dependiente) y Números de Fallas. Como se observa en el esquema siguiente

**Figura 3 6:** Esquema para la adquisición de tensión de la CPU- Visualizador.





**Fuente:** Manual Bizerba

**NOTA:** Al cambiar la CPU-visualizador, el EPROM-D3 o EEPROM-D9 es posible que se oscurezca el display, para corregir esta falla se debe tener en cuenta lo siguiente.

**CAUSA:** Los valores de ajuste del contraste no están en orden.

**SOLUCIÓN:** Desconectar y conectar de nuevo la máquina

- Pulsar dos veces la tecla .
- Pulsar la tecla  (Ajuste del contraste).

➤ **CPU aproximación del género a cortar**

Medición de tensión continua de **+5V** tensión de lógica y **+35V**, Tensión del motor.

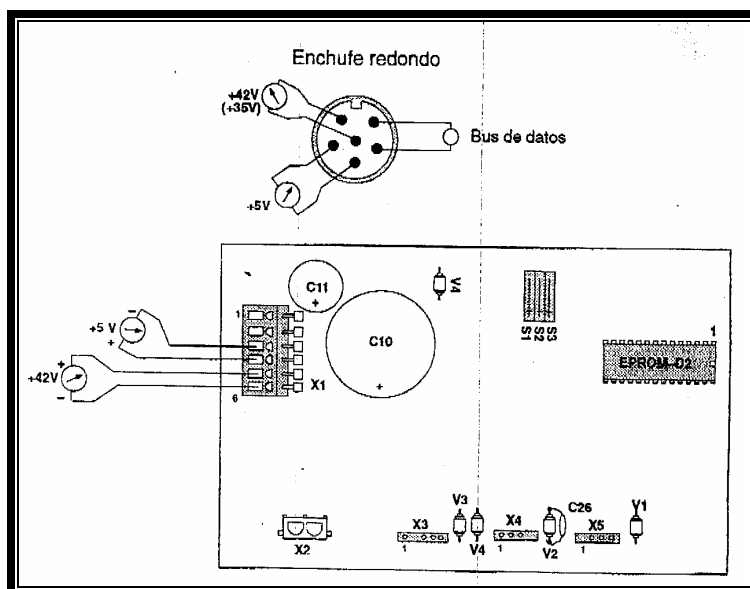
Tiene instalado un sensor para "Centro" del género a cortar.

Para medir la tensión con la placa del carro aún montada, se realiza desde el enchufe redondo.

Para medir la tensión con la placa del carro desmontada, se realiza desde la CPU de aproximación del género a cortar.

Para realizar las mediciones en el enchufe redondo, se interrumpe el cable de enlace en el pie del carro y en el soporte del carro. Medir en el conector hembra del pie del carro la tensión continua para lógica de **+5V** y la tensión continua para motor de **+35V**; como se observa en el esquema siguiente

**Figura 37:** Esquema de la medición de tensión de la CPU aproximación del género a cortar






**Fuente:** Manual Bizerba

– **Trimestralmente:** Verificar tensión en los sensores. Para realizar esta verificación se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento.

- 1.** Para medir la tensión de los sensores, se debe conectar la máquina y activar el menú de técnico.
- 2.** Conectar el sensor, es decir (imán cubre el sensor), Medir el voltaje de salida con la ayuda de un multímetro, el valor arrojado debe ser 0V.
- 3.** Desconectar el sensor (el imán no cubre el sensor), Medir el voltaje de salida con la ayuda de un multímetro, el valor arrojado debe ser 5V.

La conexión de los cables del sensor es en el siguiente orden.

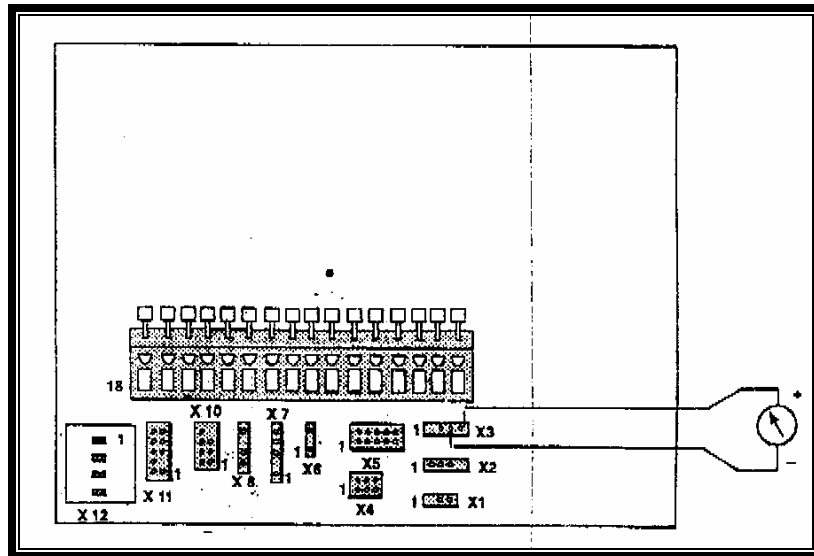
Marrón  +5V  
Amarillo  Salida  
Verde  GND (tierra)

➤ **Sensor posición básica:**

Empujar el carro manualmente a la “posición básica”, hasta que el imán (dispuesto en la guía del carro) cubra el sensor.

- **Punto de medición:** Platina de cableado posterior, Enchufe **X3**, **clavija 3** contra **clavija 4**. Como se observa en el esquema siguiente.

**Figura 38:** Esquema de verificación tensión del sensor de posición básica.



**Fuente:** Manual Bizerba

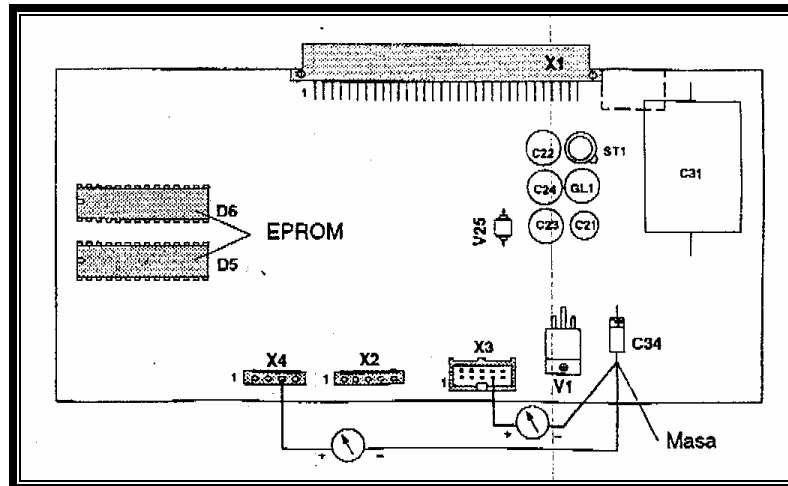
➤ **Sensor de mesa vertical:**

- Girando la rueda dentada, llevar la mesa a la posición más baja, hasta que el imán cubra el sensor "Vertical".
- **Punto de medición:** CPU accionamiento medir tensión en el enchufe **X3**, **Clavija 7** contra **masa**.

➤ **Sensor de mesa horizontal:**

- Empujar la mesa Hacia atrás, a la posición más baja (punto de conexión vertical), hasta que el imán cubra el sensor "Horizontal".
- **Punto de medición:** CPU-accionamiento, la medición se realiza a través del enchufe **X4**, **clavija 3** contra **masa**. Como se observa en el esquema siguiente.

**Figura 39:** Esquema de verificación de tensión de los sensores de mesa vertical y horizontal.



**Fuente:** Manual Bizerba

➤ **Sensor principio del género.**

- Accionar la aproximación del género a cortar girando con la llave de tubo hexagonal por el husillo de avance hasta que el imán cubra el sensor "principio del género a cortar".

- **Punto de medición:** la medición se realiza en la CPU-aproximación de género a cortar **enchufe X4, clavija 2** contra **clavija 3**. Como se observa en el esquema de parte inferior.

➤ **Sensor centro del género a cortar.**

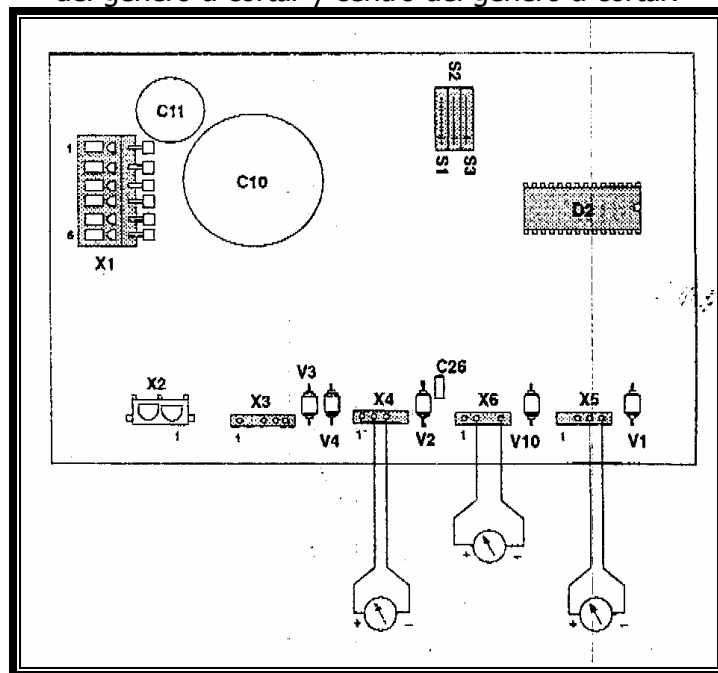
- Desplazar manualmente la aproximación del género a cortar hasta que el imán cubra el sensor "centro del género a cortar"

- **Punto de medición:** la medición se realiza en la CPU-aproximación del género a cortar **enchufe X6, clavija 2** contra **clavija 4**. Como se observa en el esquema de parte inferior.

➤ **Sensor "final del género a cortar"**

- Desplazar manualmente la aproximación del género a cortar hasta que el imán cubra el sensor "final del género a cortar".
- **Punto de medición:** La medición se realiza en la CPU-aproximación del género a cortar en el Enchufe **X5**, **clavija 3** contra **clavija 4**. Como se observa en el siguiente esquema.

**Figura 40:** Esquema de verificación de tensión de los sensores principio del género, final del género a cortar y centro del género a cortar.



**Fuente:** Manual Bizerba

**Tabla 29:** Inventario Bizerba.

Etiqueta	Significado
SL1	Fusible de Protección de tensión
S1	Sensor de posición básica
K1	Contacto de cuchilla

**Fuente:** Autor

#### **4 Impresora imagen gama S7:**

Toda búsqueda de elementos defectuosos debe comenzar por las verificaciones preliminares. Estas últimas permiten identificar visualmente los problemas de suciedad de los electrodos, fugas de tinta o de conexiones eléctricas.

##### **4.1 Posibles problemas:**

- ✓ **Modulo de impresión:** A continuación se presenta una lista de los posibles errores.

**Causa:** Recuperador cerrado.

**Causa:** Suciedad de los electrodos.

**Causa:** Fugas de tinta

- ✓ **Porta cartuchos y cartuchos.**

**Causa:** Fugas.

**Causa:** Cartucho deteriorado.

**Causa:** Fecha de caducidad de la tinta rebasada (ver etiqueta del cartucho).

- ✓ **Cassettes.**

**Causa:** Mala conexión del cassette

**Causa:** Tipo de cassette equivocado

**Causa:** Mala conexión de los accesorios exteriores (Interfaz industrial).

- ✓ **Modulo de alimentación**

**Causa:** Mala conexión del cordón a la red.

**Causa:** Interruptor en "0" (paro).

✓ **Terminal e interfaz del operador.**

**Causa:** Choque

**Causa:** Corte.

**Causa:** Conexión.

✓ **Visualizador y pantalla apagados.**

**Solución:** Controlar la alimentación de la red.

**Solución:** Verificar el cordón de la red y su conexión.

**Solución:** Cambiar el fusible de 1.25A temporizado.

✓ **Pantalla de la terminal apagada, y la impresora con tensión.**

**Solución:** Verificar la conexión y el cable de conexión.

✓ **Indicadores rojos de alarma/ defecto encendidos:**

- **Solución:** Efectuar un auto diagnostico, pulsando la tecla de la interfaz del operador.

Si en la parte superior de la pantalla aparece un número mayor a 01, controlar con las flechas los otros defectos.

✓ **Memoria datos:**

- **Solución:** Parar la impresora y volver a arrancar.
- **Solución:** Verificar la conexión de los cassettes.
- **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Datos incorrectos:**

- **Solución:** Poner fuera de tensión la impresora y volver a arrancar.
- **Solución:** Verificar la conexión de los diferentes cassettes.
- **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

- ✓ **Nivel de tinta: BAJO-50-**
  - **Solución:** preparar un nuevo cartucho de tinta.
  
- ✓ **Nivel de aditivo: BAJO-51-**
  - **Solución:** preparar un nuevo cartucho de aditivo.
  
- ✓ **Nivel de tinta: Vacío-52- o cartucho de vaciado ausente.**
  - **Solución:** Sustituir el cartucho de tinta.
  
- ✓ **Nivel de aditivo: Vacío-53-**
  - **Solución:** Sustituir el cartucho de aditivo.
  
- ✓ **Cartucho lleno -54-**
  - **Solución:** En la fase de vaciado o de limpieza, poner un nuevo cartucho de vaciado.
  
- ✓ **Defecto temperatura -90-**
  - **Solución:** La temperatura ambiente del local donde está instalada la impresora es demasiado elevada, lo que provoca una temperatura al interior del modulo de mando superior a 70°C. Modificar la instalación.
  - **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.
  
- ✓ **Defecto tapa -84-**
  - **Solución:** Cerrar o controlar el cierre de la tapa del cabezal.
  - **Solución:** Verificar la presencia del imán detector de la tapa.
  - **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Defecto Mat –86-87-**

- **Solución:** Limpiar y secar cuidadosamente los electrodos del cabezal.
- **Solución:** Asegúrese que las condiciones medio ambientales (humedad, temperatura) corresponden a las especificaciones indicadas en la ficha técnica de la tinta. Si no es el caso, ponerse en contacto con la asistencia técnica Imaje para adaptar accesorios de presurización del cabezal con aire seco y limpio.
- **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Defecto recuperación –85-**

- **Solución:** Arrancar nuevamente los chorros observándolos. Si uno de los chorros es inestables, desviado (fuera de la gotera) o ausente, validar las funciones “desobturación bus”, “introduce solución limpieza”, “Verificación de estabilidad Chorro”.
- **Solución:** Si los chorros caen bien en el recuperador pero no son aspirados, verificar la posición del tornillo de recuperación.
- **Solución:** Verificar los parámetros máquina y ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Detección de gota –81-82-**

- **Solución:** Limpiar y secar electrodos del cabezal, volver a arrancar los chorros.
- **Solución:** Verificar la fecha de caducidad de la tinta usada en la impresora, si se ha rebasado la fecha, vaciar la impresora y usar un cartucho de tinta más reciente.
- **Solución:** Verificar los parámetros generales de funcionamiento de la impresora.
- **Solución:** Controlar el punto de ruptura.
- **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Velocidad de la cinta transportadora –40-**

- **Solución:** Modificar en la impresora la definición del parámetro "División Taco".
- **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Velocidad de impresión –48-**

- **Solución:** La velocidad de impresión programada es demasiado elevada en función del contenido del mensaje.

✓ **Concentración alarma –70-**

- **Solución:** Verificar el cartucho de aditivo.
- **Solución:** Limpiar los electrodos del cabezal, con el recuperador cerrado. Dejar que la impresora se recupera de este incidente automáticamente.

✓ **Falb en el módulo de tinta 71 a 77**

- **Solución:** Parar, desconectar y volver a arrancar la impresora.
- **Solución:** Verificar los Parámetros de la impresora y ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Máquina vacía –78-**

- **Solución:** Cambiar el cartucho de tinta.
- **Solución:** Verificar los parámetros de la impresora y ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

✓ **Electroválvula –60 á 64-**

- **Solución:** Probar manualmente la electroválvula correspondiente
- **Solución:** Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

- ✓ **No hay impresión en los objetos sin señalización de fallo.**
  - **Solución:** Verificar el contenido del mensaje seleccionado en impresión
  - **Solución:** Verificar los parámetros de impresión "Modo de disparo", "Margen", "Velocidad de impresión", "Taco".
  
- ✓ **Mala calidad de impresión.**
  - **Solución:** Limpiar el cabezal de impresión (tapa incluida) y verificar que ningún obstáculo se encuentre en la trayectoria del chorro.
  - **Solución:** Verificar la buena estabilidad del soporte de los cabezales (ausencia de vibraciones).
  - **Solución:** Verificar la distancia cabezal/objeto.
  - **Solución:** Controlar el centrado de los chorros en las goteras de recuperación.
  - **Solución:** Se necesita un ajuste mecánico y/o electrónico del cabezal. Ponerse en contacto con la asistencia técnica IMAJE.

## **4.2 Ajuste del chorro en el recuperador.**

**Para evitar toda proyección de tinta en los ojos, es obligatorio llevar gafas de protección durante el manejo.**

### **4.2.1 Controles previos.**

- 1.** Colocar el cabezal en su soporte de mantenimiento.
- 2.** Verificar la estabilidad del chorro validando la función "verificación estabilidad del chorro".
- 3.** Validar la instrucción "ajuste de chorro" poner el chorro en marcha.
- 4.** Verificar que la recuperación funciona **correctamente**.

5. Validar la instrucción "ajuste de chorro" poner el chorro en marcha.
6. Verificar que la recuperación funciona **correctamente**.

### 5.2.2 Ajuste del chorro en el recuperador.

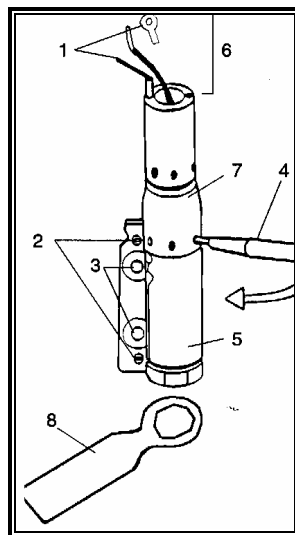
La operación comprende tres ajustes relacionados unos a otros:

- Rotación del cañón.
- Rotación del excéntrico alto.
- Rotación del excéntrico bajo.

En general hay que proceder poco a poco parando el chorro para limpiar los electrodos si es necesario.

1. Retirar la tapa de protección de los hilos del resonador y desconectarlos.
2. Desbloquear los tornillos de bloqueo del portacañón ver figura 14.
3. Acercar el chorro al punto A haciendo pivotar el cañón en el portacañón con la herramienta de orientación situada en la parte superior ver figura 15.

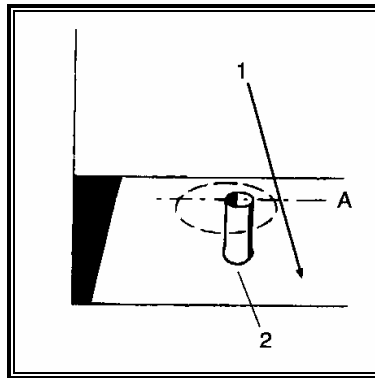
**Figura 41:** Representación esquemática los tornillos de bloqueo del portacañón



1. Hilos a desconectar.
2. Excéntricos.
3. Tornillo de bloqueo.
4. Herramientas de orientación.
5. Portacañón.
6. Sitio de la tapa protección piezo.
7. Cañón.
8. Llave plana cerrada.

**Fuente:** Manual impresora "imaje" S7"

**Figura 42:** Representación esquemática chorro.

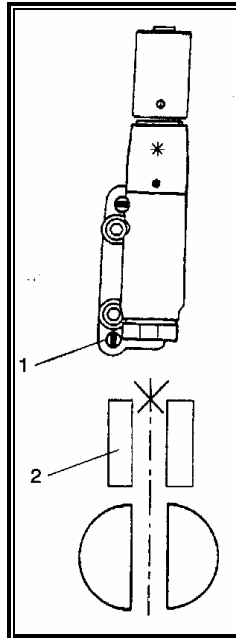


- 1. Chorro.
- 2. Gotera.

**Fuente:** Manual impresora "imaje S7"

- 1. Centrar visualmente el chorro en el electrodo de carga con el excéntrico bajo.  
Figura 16.

**Figura 43:** Electrodo de carga

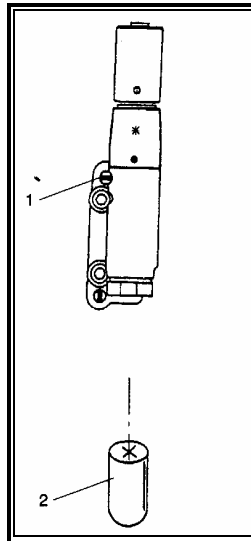


- 1. Excéntrico bajo
- 2. Electrodo de carga.

**Fuente:** Manual impresora "imaje" S7

- 2. Centrar el chorro en el recuperador con el excéntrico alto. figura 17

**Figura 44:** Representación esquemática del chorro en el recuperador con el excéntrico alto



1. Excéntrico alto.
2. Gotera de recuperación.

**Fuente:** Manual impresora imagen S7

Reiniciar los puntos 3,4 ó 5 hasta que el chorro quede centrado en el recuperador y en el electrodo de carga.

### 5.2.3 Operaciones finales.

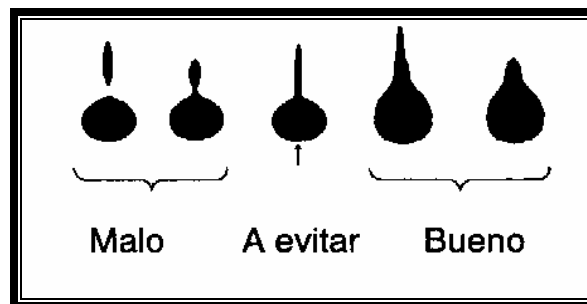
1. Apretar sin forjar los dos tornillos de bloqueo del portacañón.
2. Parar los chorros. Limpiar el cabezal y volver a conectar los hilos del resonador. Montar la tapa de protección. Cerrar la tapadle cabezal.
3. Poner los chorros en servicio.
4. Controlar el punto de ruptura. Ajustarlo si es necesario (Ver "ajuste del punto de ruptura de la gota").
5. Anular los defectos eventuales. Efectuar algunas pruebas de impresión continua. Verificar la limpieza de los electrodos y del recuperador después de 10 minutos de impresión.

### 5.3 Ajuste del punto de ruptura de la gota.

#### Herramientas particulares:

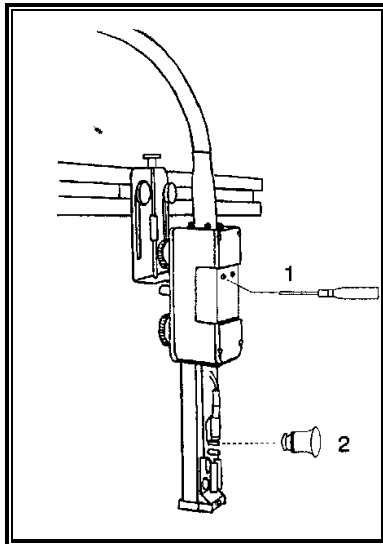
- Lupa de ojo doble foco.
- Llave con mango hexagonal 2 mm.
  1. Colocar el cabezal en su soporte de mantenimiento. Poner el o los chorros en servicios. y dejarlos funcionar durante media hora.
  2. Retirar la tapa superior y la tapa del cabezal.
  3. El ajuste dado a continuación se efectúa visualizando el chorro. Con la lupa ver figuras 18 y 19.
- Inicializar la operación girando el potenciómetro al tope a la izquierda. El chorro es continuo.
- Girar suavemente hacia la derecha, aparece la ruptura del chorro acercándose a la forma que se observa en 4 de la figura 18.
- El ajuste correcto sólo se distingue en las formas de las gotas situadas inmediatamente bajo el punto de ruptura.

**Figura 45:** Ajuste correcto de la gota



**Fuente:** Manual impresora imagen S7.

**Figura 46:** Ajuste del chorro



**1.** Alojamiento del potenciómetro.

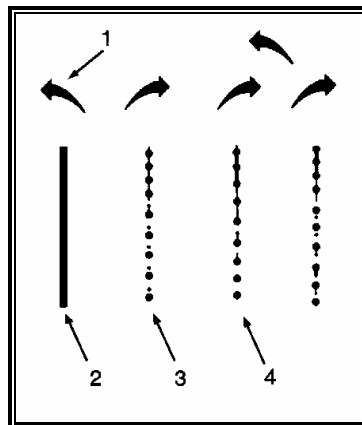
**2.** Lupa de ojo

**Fuente:** Manual impresora imagen S7

**4.** Cerrar las tapas de los cabezales. Anular el o los defectos eventuales.

**5.** Efectuar pruebas de impresión y, si es necesario, volver a ajustar si es necesario.

**Figura 47:** Pruebas de impresión.



**1.** Rotaciones del potenciómetro.

**2.** Chorro visto a través de la lupa del ojo

**3.** Gota satélite

**4.** Ajuste correcto.

**Fuente:** Manual impresora imagen S7

## **5.4 Procedimientos de mantenimiento:**

**Causa:** Cuando la suciedad provoca un funcionamiento incorrecto de la impresora o una mala calidad de la escritura.

**Solución:** Limpiar el cabezal de impresión consulte. Procedimientos regulares cabezal de impresión

**Causa:** No hay chorro o éste no está controlado.

**Solución:** Reacondicionamiento correcto del chorro. Consultar Procedimientos regulares Arranque difícil.

**Causa:** Los indicadores luminosos permanecen encendidos fijos. Procedimientos regulares Cambio de tinta o aditivo.

### **3.5.4 Procedimientos regulares**

#### **✓ Limpieza del cabezal**

- 1.** Parar el chorro y colocar el cabezal sobre el soporte de mantenimiento. Quitar la tapa del cabezal.
- 2.** Cerrar el recuperador.
- 3.** Limpiar los electrodos y el cañón con la solución de limpieza. Secarlos
- 4.** Abrir el recuperador y restablecer el chorro.

#### **✓ Arranque difícil.**

Los arranques con problemas pueden ser de dos tipos:

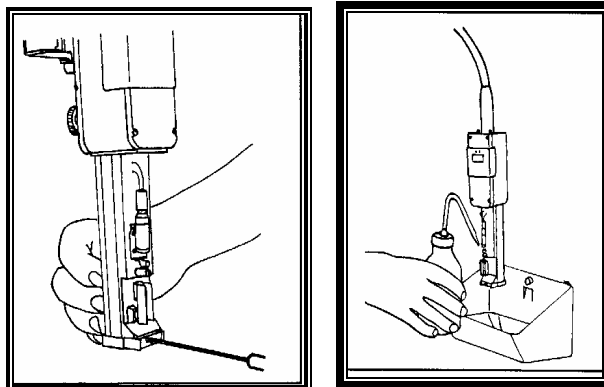
- 1.** Debido a la ausencia total de tinta.
- 2.** Debido a la presencia de un chorro desviado que provoque suciedad.

En ambos casos, se debe empezar efectuando una limpieza a fondo del cabezal. Si después de varios intentos, el resultado es infructuoso, se deberá realizar los siguientes pasos.

**Para garantizar un buen arranque, las tres operaciones se deben realizar una después de la otra.**

- 1.** Posicionar El cabezal sobre el soporte de mantenimiento elegir la función **Desobturación del bus**. Rociar el cañón con solución de limpieza hasta que salga la tinta.
- 2.** Validar la siguiente función **“Introduce solución de limpieza”**. Dejar rociar solución de limpieza por el cañón durante 20 segundos aproximadamente.

**Figura 48:** Limpieza del cañón



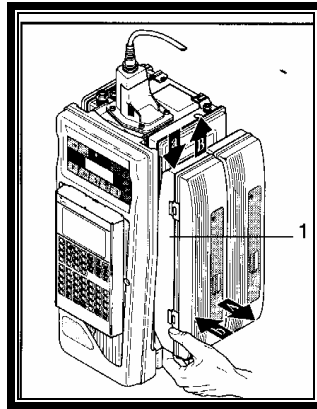
**Fuente:** Fuente: Manual impresora "imaje" S7.

- 3.** Por último validar la función **“verificación de estabilidad del chorro”**. Cuando el chorro esté estable, parar el control de estabilidad y limpiar el cabezal.
- 4.** Cuando finalice esta fase, volver a arrancar el chorro y controlar visualmente la presencia del mismo en el recuperador.  
Cerrar la tapa del cabezal y anular los defectos.

✓ **Cambio del cartucho de tinta o aditivo**

1. Extraer el portacartucho correspondiente.

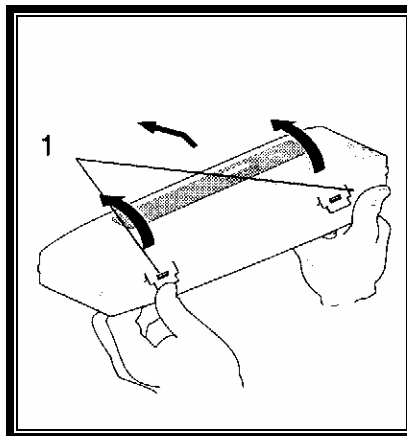
**Figura 49:** Cambio de cartucho



**Fuente:** Manual impresora "imaje" S7.

2. Abrir el portacartuchos desenganchando las dos lengüetas laterales.

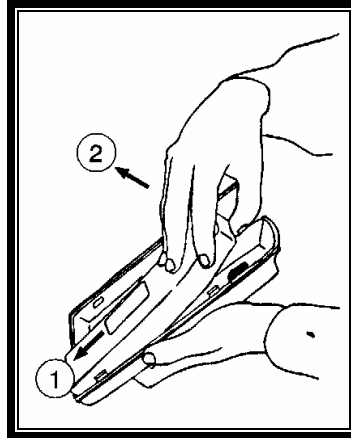
**Figura 50:** representación esquemática del desenganche de las lengüetas laterales.



**Fuente:** Manual impresora "imaje" S7.

3. Extraer el cartucho gastado.

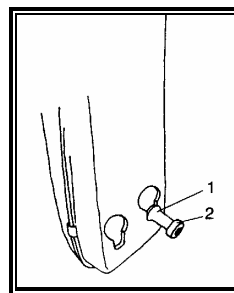
**Figura 51:** representación esquemática de la extracción del cartucho.



**Fuente:** Manual impresora "imagen" S7.

3. Colocar el nuevo cartucho poniendo correctamente el tope de la cánula hacia el exterior.

**Figura 52:** representación esquemática de la ubicación del tope de la cánula.



1. Tope

2. Cánula

**Fuente:** Manual impresora "imagen" S7.

5. Colocar el portacartuchos procediendo en sentido inverso a lo indicado en el punto 1.

## 5.5 Inventario.

**Tabla 30:** Inventario final de la impresora imagen S7

Etiqueta	Significado
S1	Sensor inductivo
T1	Tinta
A1	aditivo

**Fuente:** Autor.

## 6. Horno Fessmann Turbomat.

Antes de efectuar cualquier operación en la máquina se debe asegurar que la máquina está apagada mediante el interruptor general.

### 6.1 Posibles problemas:

#### ✓ **La Máquina no marcha.**

**Causa:** interruptor principal Q1 defectuoso

**Solución:** Revisar el contacto del interruptor midiendo continuidad entre las puntas de conexión al ser pulsado, en caso de estar averiado sustituir por uno nuevo.

**Causa:** Interruptor 1K4 y 2K4 de los motores principales 1M1 y 2M1 correspondientemente defectuoso.

**Solución:** Revisar que el interruptor presente continuidad en las puntas de conexión al ser pulsado, de no ser así limpiar los contactos y revisar caminos, si después del procedimiento anterior sigue averiado cambiar por uno nuevo.

**Causa:** Se actúa el relé de sobrecarga 1F5 ó 2F5 de los Motores 1M1 y 2M1

**Solución:** Revisar los relés y enclavarlos a mano. Se encuentran en la caja de contactores del armario de distribución.

✓ **La instalación no marcha. Alarma por señal acústica continua.**

**Causa:** Temperatura demasiado alta, se actúa el termostato de seguridad.

**Solución:** Enfriar la instalación. Eventualmente hacer aclarado.

**Causa:** sensor para temperatura del núcleo defectuosa. El programa de temperatura de núcleo actuado.

**Solución:** Actuar sin temperatura del núcleo y revisar que el sensor no se encuentre defectuoso, midiendo resistencia entre las puntas comunes (cables marrón y azul), en caso de estar averiado cambiar sensor PT100 de la temperatura del núcleo.

**Causa:** Falla en el quemador de fuel oil.

**Solución:** No hay combustible.

✓ **La Puerta no abre.**

**Causa:** Válvula magnética Y28 defectuosa

**Solución:** Cambiar la válvula ó en caso de necesidad desmontar el vástago del embolo y abrir manualmente la compuerta.

✓ **La cámara no alcanza la temperatura**

**Causa:** Presión de vapor demasiado baja, la presión normal es de 0.5 Bar.

**Solución:** Revisar el generador de vapor.

**Causa:** La válvula de vapor Y6 no se abre.

**Solución:** revisar que la válvula magnética esté en correcto funcionamiento, Cambiar la válvula magnética o revisar que la bobina de la válvula de vapor Y6 arroje un valor en la medida de resistencia de 270 ohm.

✓ **No hay suficiente vapor en la cámara durante la cocción.**

**Causa:** Presión de vapor demasiado baja

**Solución:** Revisar las válvulas del reductor de presión.

**Causa:** La válvula de vapor no se abre.

**Solución:** Revisar válvula magnética, o revisar que la medida de resistencia de la electroválvula arroje un valor de 270 ohm, realizar el mismo procedimiento para la válvula de vapor.

**Causa:** Válvula magnética a la entrada del agua Y29 defectuosa.

**Solución:** revisar válvula magnética, y en caso necesario sustituir por una nueva.

**Causa:** El motor del agitador M31 y del ventilador lateral M26 están protegidos por un fusible en forma de relé protector del motor K31 y K26 correspondientemente. Si aparecen fallas o averías, se parará el generador de humo y el horno.

**Solución:** Subsanan el fallo y poner el proceso de nuevo en marcha.

✓ **No sale nada del generador de humo**

**Causa:** Transformador T50 defectuoso

**Solución:** Revisar las salidas de voltaje arrojadas por el transformador, en caso de estar defectuoso cambiar por uno nuevo.

**Causa:** Excitador de salida (DP11/DP21) en el procesador defectuoso

**Solución:** Cambiar excitador.

**Causa:** Placa de conexión defectuosa (MC-2 ó mando automático 325)

**Solución:** Cambiar la placa de conexión.

✓ **La bocina del generador de humo suena en intervalos.**

**Causa:** Sobrecalentamiento del generador de humo

**Solución:** Dejar enfriar el generador de humo y buscar posible causa del sobrecalentamiento.

✓ **En el display de mando aparece PE 02 para MC-2, PE 16 para DP11.**

**Causa:** Se ha disparado la protección del motor M1 agitador o de la ventilación lateral M26.

**Solución:** Hacer análisis de fallo de la perturbación. Los motores pueden encontrarse en mal estado, revisar contactos de guardamotors, pueden estar averiados ó se disparan constantemente debido a que no soportan la capacidad de corriente generada, por lo tanto deben ser cambiados por otros con mayor capacidad.

✓ **Se ha disparado el relé de protección del Motor del agitador M31.**

**Causa:** interruptor Q31 de protección del motor o el mismo motor defectuosos.

**Solución:** revisar el interruptor o el motor, rearmar el interruptor en caso de estar averiado, ó cambiar el motor si está defectuoso.

✓ **Se ha disparado el relé de protección Q31 ó Q26.**

**Causa:** Interruptor K31 ó K26 defectuoso, falta la fase en el motor, ó el mismo motor defectuoso.

**Solución:** revisar contacto de los interruptores en caso de estar averiados sustituirlos, revisar fases del motor en caso de estar defectuoso cambiarlo.

✓ **Agitador marcha siempre o no marcha**

**Causa:** Placa de conexión defectuosa.

**Solución:** Cambiar placa de conexión.

✓ **Mensajes de error en pantalla.**

**Tabla 31** Mensajes de error de la pantalla

Error	Descripción	Reacción	Eliminación
PE01	Parámetros de base que no se pueden modificar.	Sólo señalización	Introducir el parámetro base de la manera correcta
PE02	Error de datos en la EPROM.	Sólo señalización	Cambiar un parámetro en HP02 Y recambiar el mismo a su valor anterior, salir de la utilidad del sistema por stop.
PE03	Error de datos en la memoria de programas.	Sólo señalización.	
PE04	Parámetro inadmisibles.	E horno no se pone en marcha.	Controlar P(14) si el valor introducido indica el sistema de ahumado correcto.
PE05	Error en la sonda térmica del horno	Interrupción, bocina.	Controlar, la sonda de la temperatura del horno, un contacto flojo, interrupción o cortocircuito.
PE06	Error en la sonda térmica del Núcleo	Interrupción, bocina.	Controlar, la sonda de la temperatura del núcleo, un contacto flojo,

Error	Descripción (Continuación)	Reacción	Eliminación
			<b>Interrupción o cortocircuito.</b>
PE07	Error en la sonda térmica de la humedad	Interrupción, bocina.	Controlar, la sonda de la temperatura de la humedad, un contacto flojo, interrupción o cortocircuito.
PE08	Error en la sonda térmica del generador de humo.	Interrupción, bocina.	Controlar, la sonda de la temperatura del generador de humo, un contacto flojo, interrupción o cortocircuito.
PE09	Requerimiento de frío inadmisibile del regulador de temperatura.	Bocina.	Suprimir el requerimientote frío y controlar P(1) si la temperatura de enclavamiento está en orden.
PE10	Temperatura externa en exceso (E4=0)	Interrupción, bocina.	Controlar el termostato de seguridad.
PE11	Desviación de la temperatura prefijada.	Bocina.	Controlar P(63), P(64), P(66),P(69) si estos parámetros indican el valor correcto. Controlar la instalación de calefacción a fallos en la conmutación del mando de la calefacción.
PE12	Temperatura en exceso durante el trabajo (P16).	Interrupción, bocina.	Controlar P(16), si este parámetro indica el valor correcto. Controlar la instalación de calefacción a fallos en la conmutación del mando de la calefacción.
PE13	Temperatura en exceso durante la parada.	Interrupción, bocina.	Controlar P(65), si este parámetro indica el valor correcto. Controlar la instalación de calefacción a fallos en la conmutación del mando de la calefacción.
PE14	Requerimiento de frío inadmisibile del regulador de humedad.	Bocina.	Controlar P(1)
PE15	Fallo del ventilador (E1=1)	Interrupción, bocina.	Controlar el ventilador
PE16	Fallo del motor del generador de humo (E2=1)	Interrupción, bocina.	Controlar los contactores y relés guardamotors, respectivamente los grupos de arranque del motor para el generador de humo. Controlar el interruptor de fin de carrera para de la puerta del generador de humo a fricción.

Error	Descripción (Continuación)	Reacción	Eliminación
PE17	Falla del motor del catalizador (E3=1).	Interrupción, bocina.	Controlar el motor del catalizador, controlar los contactores y relés guardamotors, respectivamente los grupos de arranque del motor para el catalizador.
PE18	Precalentamiento del catalizador incorrecto.	Desconexión Bocina.	Controlar el valor para P(38)
PE19	Temperatura en exceso del generador de humo.	Interrupción, bocina.	Hacer el control como está descrito en P(08), y además en P(52)
PE20	Fallo en el aire comprimido (E5=0).	Interrupción, bocina.	Controlar El aire comprimido.
PE21	Puerta cerrada durante la marcha de la ducha (E6=1).	Luz azul.	Controlar el abre puerta y la llegada de la señal de el DP11
PE22	BK2: El carro no está en la posición superior (E7=0).	Desconexión, bocina.	Si el carro está en la posición superior, controlar el iniciador de proximidad, en caso contrario controlar el mecanismo de elevación.
PE23	Base inadmisibile.	El horno no se pone en marcha.	Controlar P(14) y P(03), verificar l introducción del número base.
PE24	Falta de energía mayor a 20 segundos.	Interrupción bocina.	Pulsar clear y hacer una nueva puesta en marcha, verificar la tensión en la red.
PE25	Pide limpieza.	Sólo señalización.	Pulsar clear y hacer una nueva puesta en marcha. Limpiar el horno y controlar P(55)
PE26	El catalizador está demasiado caliente.	Desconexión Bocina.	Controlar P(39) y calefacción del catalizador.
PE27	Fallo del quemador (E8=1).	Interrupción, bocina.	Controlar el quemador y el dispositivo piloto.
PE28	Puesta en marcha sin número de carga.	El horno se pone en marcha.	Controlar P(72)
PE29	Programa no disponible.	El horno se pone en marcha.	Controlar la introducción del número base
PE30	Error en el convertidor A/D interno (fallo catalizador).	Sólo señalización.	
PE31	Error en el convertidor A/D externo (PT100).	Sólo señalización.	
PE32	Temperatura prefijada excesiva.	Interrupción de Bocina	Controlar P(63)
PE34	Interrupción de corriente menor a 20 segundos.	Sólo señalización	Verificar la tensión en la red.
PE40	Interrupción de la comunicación.	Sólo señalización.	

Error	Descripción (Continuación)	Reacción	Eliminación
PE50	No hay madera en el generador de humo a fricción.	Señalización, bocina desconexión.	Controlar la madera en el generador de humo y rellenar en caso necesario.
PE51	Avance del generador de humo a fricción tarda demasiado tiempo.	Señalización, bocina desconexión.	Controlar la presión de aire en el cilindro de avance, Controlar el interruptor de fin de carrera, la madera y el avance.

**Fuente:** Autor

## 6.2 Mantenimiento del DP 11

No precisa de un mantenimiento especial. El campo de operación no debe estar en contacto con equipos cortantes. El DP 11 tiene una carcasa de protección contra salpicaduras de agua, que protege el sistema electrónico interior contra la humedad.

Aun así, esta protección no es suficiente contra aplicaciones de agua a presión. Por esto se prohíbe estrictamente dirigir la lanza de agua de alta presión directamente al DP 11.

## 6.3 Ingreso de parámetros abiertos HP03.

1. Se ingresa en el campo inferior 3A.
2. Se visualiza en campo superior del lado izquierdo HP03.
3. Los parámetros abiertos para el funcionamiento del horno están archivados.
4. El número del parámetro es visualizado en el campo para el valor fijado de tiempo del programa base.
5. El valor correspondiente es visualizado en el campo de tiempo/valor actual de los programas base.

6. El número de parámetros deseado debe ser introducido en el campo de números de programas, o puede ser aumentado por uno mediante la pulsación de la tecla del número del programa repentinamente.
7. El valor del parámetro puede ser cambiado escribiendo sobre el valor anteriormente fijado, el nuevo valor será aceptado después de 1 Segundo.
8. Pulsar stop para salir de la utilidad del sistema, el cambio es memorizado automáticamente.

### **3.6.3 Test de salida HP06.**

1. Se introduce en el campo inferior 6A.
2. Se visualiza en el lado izquierdo del campo superior HP06.
3. Se introduce la contraseña 1234B en el campo inferior, estos dígitos no son visualizados.
4. Las salidas pueden conectarse en esta utilidad del sistema mediante la tecla Stara.
5. Se desconectan mediante la tecla de interrupción.
6. El número de salidas deseadas puede ser introducido en el campo del número del programa, o puede ser incrementado por uno mediante la pulsación continuada de la tecla del número del programa.
7. Para salir de la utilidad del sistema, se pulsa la tecla stop, en ese momento el horno estará de nuevo en la posición de descanso.

Las ocho entradas digitales deben visualizarse en el display en la línea del tiempo del programa base mediante un punto.

## 6.5 Parámetros del horno.

Tabla 32: Parámetros del horno

Parámetro	Valor	Valor	Valor
1	0	46	0
2	0	47	0
3	1	48	1
4	1	49	10
5	0	50	50
6	30	51	0
7	180	52	0
8	60	53	0
9	15	54	1
10	5	55	20
11	25	56	0
12	100	57	60
13	0	58	20
14	8	59	0
15	1	60	10
16	170	61	0
17	200	62	0
18	60	68	1
19	0	69	30
20	0	70	6
21	0	71	5
22	0	72	0
23	60	73	0
24	10	74	35
25	10	75	10
26	50	76	30
27	3	77	0
28	30	78	0
29	3	79	10
30	0	80	5
31	15	81	0
32	0	82	1
33	1	83	1
34	1	84	2
35	120	85	50
36	0	86	0
37	0	87	0

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
38	0	88	15
39	0	89	1
40	95	90	10
41	20	91	120
42	20	92	30
43	5	93	0
44	10	94	0
45	0	95	0
63	20	96	115
64	30	97	60
65	20	98	3
66	250	99	50
67	2		

Fuente: Autor.

## 6.6 Mantenimiento preventivo:

### – Semestralmente:

- Revisar que las conexiones de los cables en el armario de distribución, clavijas y los puntos de apriete estén en perfecto estado.
- Revisar la medida de resistencia de las bobina en las electroválvulas, deben registrar valores aproximados a los que se muestran en la tabla siguiente.

**Tabla 33:** Válvulas del horno Fessmann

Etiqueta	Descripción	Medida
Y46	Válvula de ratio medio	270 ohm
Y45	Válvula de ratio de luz	270 ohm
Y7	Válvula del cilindro pequeño de aire del extractor.	270 ohm
Y9	Válvula del cilindro grande de aire del extractor.	270 ohm
Y15	Válvula de la suspensión de humo.	270 ohm

Etiqueta	Descripción	Medida
Y35	Válvula de suspensión del extractor de humo pequeño.	270 ohm
Y36	Válvula de suspensión del extractor de humo largo.	270 ohm
Y19	Válvula calefacción.	270 ohm
Y13	Válvula de humidificación de baja presión.	270 ohm
Y6	Válvula de cocción.	270 ohm
Y28	Válvula para abrir puerta.	270 ohm
Y29	Válvula de la ducha.	270 ohm
Y11	Válvula de aire fresco.	270 ohm

**Fuente:** Autor

– **Trimestralmente**

1. Destapar el panel de control, revisar sulfatación de tarjetas y realizar limpieza con ayuda de un cepillo y de alcohol izo-propílico, una vez efectuado esto, pasar un secador de pelo a la tarjeta para finalizar la rutina de limpieza.

– **Bimensualmente**

2. Se llama en la parte inferior al parámetro 5 A.
3. Se debe visualizar en la parte superior del lado izquierdo del campo superior HP05.
4. Introducir la consigna 1 2 3 4 B en el campo inferior, los dígitos introducidos no deben aparecer en el display.
5. Ahora desaparecerán los 4 puntos del display, debiéndose liberar el campo inferior para introducciones.
6. Se visualizará la temperatura del generador de humo en el campo de tiempo / valor actual de los programas de base.

7. Se visualizará la temperatura del horno en el campo de la temperatura actual del horno.
8. Se visualizará la temperatura del núcleo en el campo de la temperatura actual del núcleo.
9. Se visualizará la temperatura de humedad en el campo del valor F actual.
10. La compensación debe hacerse mediante dos diferentes temperaturas. Por esto se tiene que bajar la temperatura de los sensores a compensar mediante un termómetro a 8.7°C. El valor anterior puede ser sobrescrito por un valor nuevo en el campo del valor actual de la temperatura del núcleo.
11. Ahora se llevan los sensores a una temperatura más alta, que de nuevo puede determinarse mediante un termómetro de comparación.

- **Semanalmente:**

- Realizar limpieza de display. Para la limpieza se debe utilizar sólo productos de limpieza neutros al PH y un paño suave o esponja, esto evitará el deterioro de la máquina.

## **7. Inyectora "Belam" MI-450/650.**

### **7.1 Posibles Problemas.**

✓ **La maquina se detiene o no enciende.**

**Causa:** Baja de tensión.

**Solución:** Inspeccionar armario eléctrico. La tensión que llega a la máquina debe ser de 220V y coincidir con la registrada en la placa de característica o Datos técnicos.

**Causa:** Falta de fase

**Solución:** Realizar las respectivas mediciones, en el interruptor principal 1Q0 para comprobar que la máquina dispone de las fases correspondientemente descritas en la placa de características.

✓ **El motor principal M1 se para o no arranca.**

**Causa:** Guardamotor térmico 1F1 abierto.

**Solución:** Revisar que se encuentre en correcto funcionamiento el conector del guardamotor 1F1.

✓ **El motor M3 del filtro para o no arranca.**

**Causa:** Guardamotor térmico 1F5 abierto

**Solución:** Revisar que se encuentre en correcto funcionamiento del conector del guardamotor 1F5.

✓ **El avance no se puede controlar desde del display.**

**Causa:** Fusible 13F3 ó 13F8 de 0.3 A fundidos.

**Solución:** Revisar el correcto funcionamiento de los fusibles y en si es necesario.

**Causa:** Bobina de electroválvula Y9 defectuosa.

**Solución:** Revisar que la medida de resistencia de la válvula registre el valor de medida correcto, que corresponde a 0.48K ohm, de lo contrario cambiar bobina.

**Causa:** Cinta de comunicación con el teclado defectuosa.

**Solución:** Revisar continuidad entre los caminos, y corregir aquellos que se encuentren abiertos con ayuda de la tinta conductiva.

- ✓ **El cambio de la inyección simple ó doble no puede realizarse desde el display.**

**Causa:** Bobina de electroválvula Y1 y Y2 defectuosa.

**Solución:** Revisar que la medida de resistencia de la válvula registre el valor de medida correcto, que corresponde a 0.48K ohm, de lo contrario cambiar bobina

**Causa:** Cinta de comunicación con el teclado defectuosa.

**Solución:** Revisar continuidad entre los caminos, y corregir aquellos que se encuentren abiertos con ayuda de la tinta conductiva.

**Causa:** Teclado defectuoso.

**Solución:** Revisar que no exista levantamiento de caminos en las teclas, corregir aquellos que se encuentren abiertos con ayuda de la tinta conductiva.

**Causa:** Humedad en el teclado:

**Solución:** Revisar humedad en las teclas y corregir problemas de humedad en el panel operativo, con la ayuda de un secador.

## **7.2 Parámetros del variador de velocidad.**

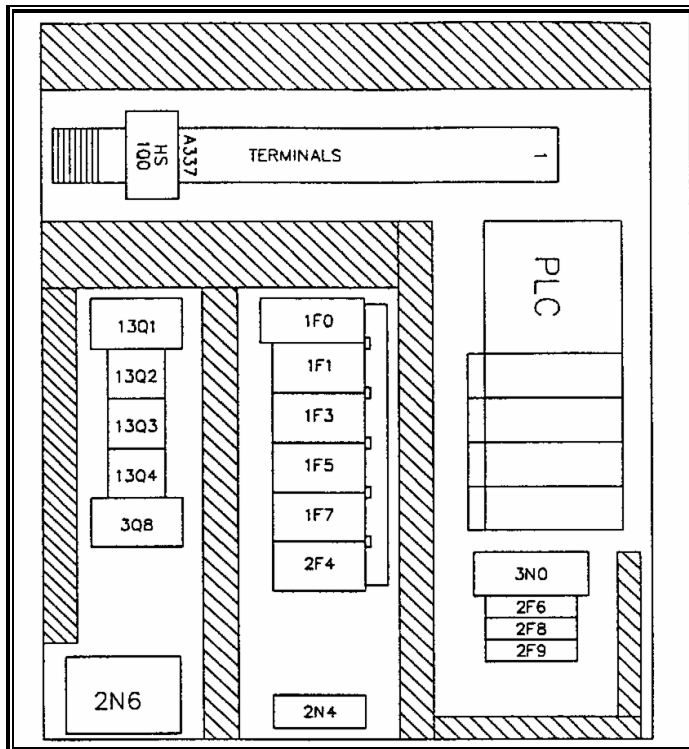
Desplazar se por medio de las teclas (arriba, |abajo |), se enciende la tecla PAR, se oprime una vez ( \_\_\_\_), y se desplaza por cada parámetro a partir de las teclas (arriba| abajo),|Para salir de la utilidad se oprime dos veces ( —— )

**Tabla 34:** Parámetros del variador de velocidad.

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
100	1	321	17
101	0	322	27
102	0.0	323	0.322
110	1.0	324	1200
112	1	325	OFF
121	ON	400	600
122	0	401	100
130	9.4	402	1.0
131	3.0	403	0
136	2.0	450	0.0
150	7.0	451	1
152	ON	500	0
160	807	501	1.0
161	1683	60-1	2
162	1500	62-	0
163	16.1	720	OFF
164	33.6	721	0
165	30.0	722	0
170	150	736	0.100
171	750	760	NO
172	2000	802	NO
173	3.0	803	OFF
174	15.0	810	0
175	40.0	813	0
250	0	815	0.0
251	1.0	816	2
252	1.0	820	ON
253	1	830	4
254	1.0	860	0
255	0.0	862	OFF
301	600	931	OFF
302	1180	932	ON
303	112		
320	ON		

Fuente: Autor

**Figura 53:** Representación esquemática de los bornes



**Fuente:** Autor

**Tabla 35:** Interruptores principales y guardamotores inyectora.

Etiqueta	Descripción
1Q0	Interruptor principal
1F1	Guardamotor del motor principal (M1)
1F3	Guardamotor del servomotor (M2)
1F5	Guardamotor del motor del filtro (M3)
1F7	Guardamotor de la Bomba (M4)

**Fuente:** Autor.

**Tabla 36:** Paradas de emergencia de la inyectora.

Etiqueta	Descripción
13Q1	Parada de emergencia Motor principal
13Q2	Parada de emergencia servo Motor principal
13Q3	Parada de emergencia servo Motor
13Q4	Parada de emergencia Motor del filtro
1F5	Relé térmico Motor del filtro
1F7	Relé térmico Motor de la bomba

**Fuente:** Autor.

### 7.3 Mantenimiento preventivo:

– **Semestralmente:**

- Revisar que las conexiones de los cables en el armario de distribución, clavijas y los puntos de apriete estén en perfecto estado.
- Limpiar los sensores, revisar conexiones y medir voltajes. Limpiar los sensores que se encuentra descritos en la tabla siguiente, revisar conexiones y medir voltajes.
- La alimentación de los sensores la reciben los cables marrón y negro, y la salida el azul.
- Se debe desconectar el cable azul, y ubicar el amperímetro en serie, el valor que debe registrar debe estar entre 4-20mA, realizar esta operación en el momento en que se activa el sensor.

**Tabla 37:** Sensores de la inyectora

Etiqueta	Descripción
S30	Puerta frontal derecho
S31	Puerta frontal izquierdo
S32	Puerta atrás derecho
S33	Puerta atrás izquierdo
7N3	Sensor presión de salmuera
S3	sensor de cierre de agujas

**Fuente:** Autor

- Medir resistencia de las bobinas de cada una de las válvulas existentes en la máquina.

**Tabla 38:** Válvulas de la tiromat

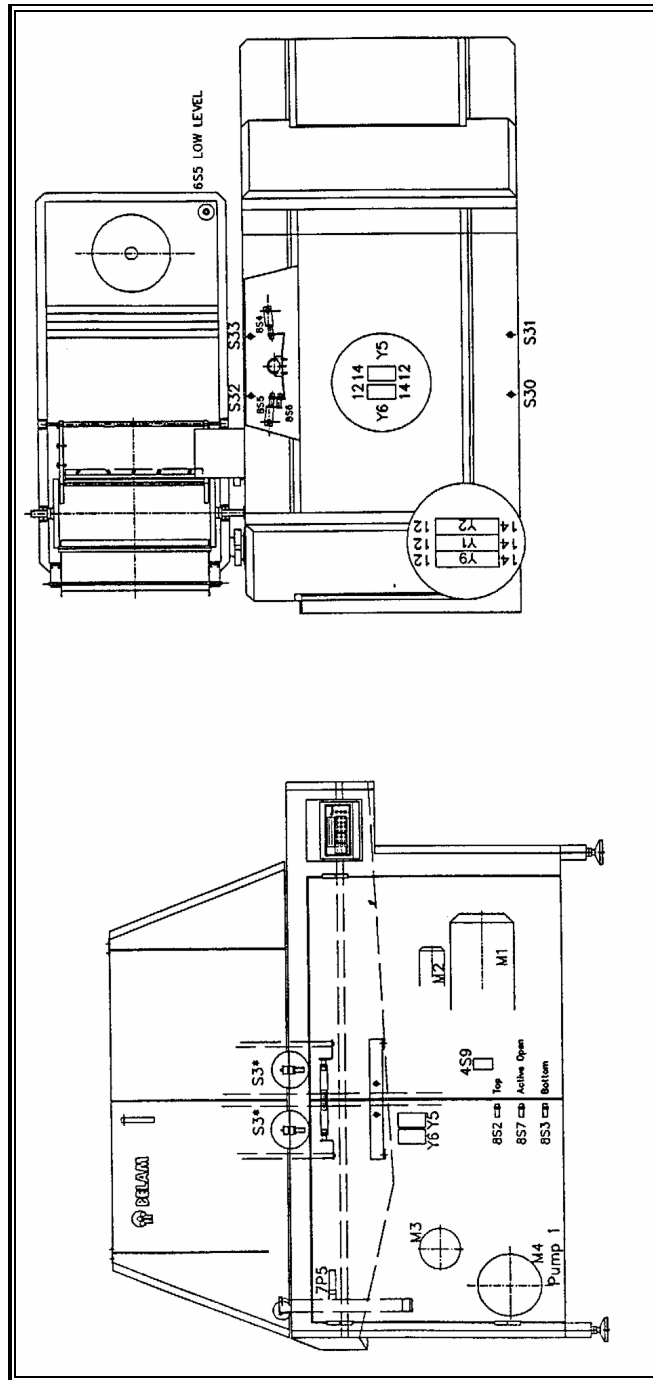
Etiqueta	Descripción	Medida
Y1	Apertura y cierre de agujas	
Y2	Agujas arriba y abajo	
Y6	Barra extractora ON/OFF	
Y5	Barra extractora ON/OFF	
Y9	Avance	

**Fuente:** Autor

– **Mensualmente:**

- Realizar la limpieza del display. No utilice ningún disolvente o productos que lo contengan. Evitar el deterioro causados por alimentos, pegamentos y demás materiales auxiliares de la máquina o el empaquetado.
- Revisar caminos de la cinta de comunicación teclado-display.
- Revisar humedad y posible levantamiento de camino en el contacto de las teclas.

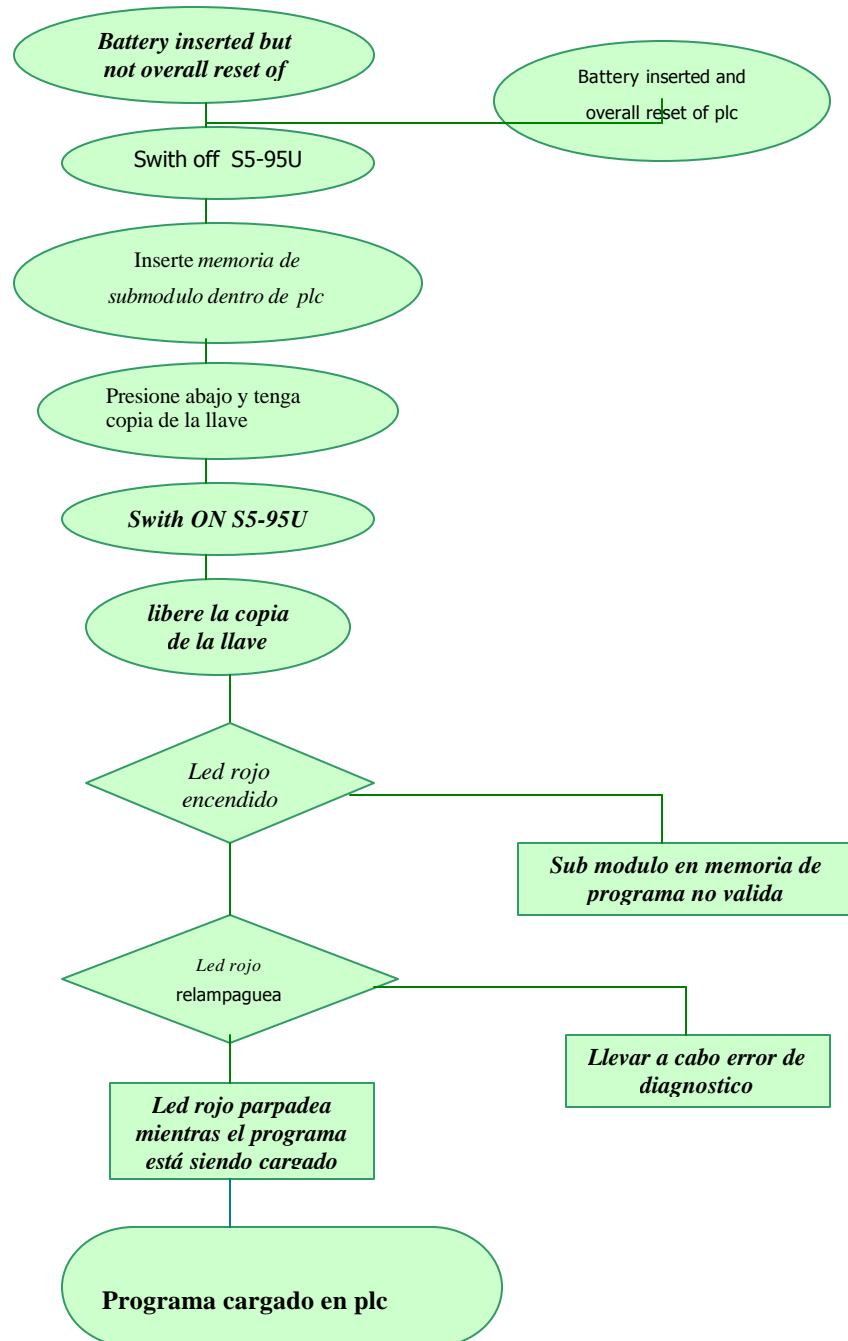
**Figura 54:** Esquema De Componentes Electrónicos



**Fuente:** Manual inyectora "Belam"

## 7.4 Reset del programa del PLC S5-95U de la inyectora Belam MI-450

**Figura 55:** Procedimiento en diagrama de flujo



**Fuente:** Autor

## 7.5 Procedimiento en teórico.

Cuando se bloquea el programa se debe hacer lo siguiente.

Se debe tener en cuenta que la caja del PLC y circuitos de potencia están al lado derecho de la máquina.

1. Poner en off switch principal de potencia de energía.
2. Extraer perilla.
3. Abrir puerta con la llave de copa triangulo.
4. Sacar tarjeta EPROM, observando antes la posición correcta.
5. Colocar switch que está al lado del drive de la EPROM (derecho) en la mitad de la posición (OFF apagado).
6. Colocar en 0 switch del PLC lado izquierdo (posición OFF apagado). Ahora la memoria está vacía.
7. Colocar nuevamente la tarjeta EPROM en posición correcta.
8. Colocar en ON el switch de energía principal con la perilla ó con la llave espacial de copa.
9. Bajar y mantener oprimido (abajo) el switch de la EPROM (lado derecho), la luz roja parpadea y se debe mantener hasta que se estabilice.  
Atención: Antes de hacer lo anterior poner en ON el switch del PLC (lado izquierdo) al hacer esto y mantener el switch de la EPROM, abajo la luz roja parpadea y se mantiene hasta que se estabilice.
10. Subir switch de la EPROM a posición RUN (superior), la luz debe pasar a verde, si esto no ocurre es porque hubo algún error y por lo tanto se debe verificar nuevamente el proceso.
11. Finalmente se debe colocar la batería del PLC y una luz amarilla se apagará.

- 12.** Apagar la energía principal, switch en OFF perilla principal, cerrar la puerta y echar llave.