

**PROGRAMA APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVÍCOLA**

**JUAN CARLOS GÓMEZ CORREDOR  
FIDEL RICARDO RODRÍGUEZ CAMACHO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2013**

**PROGRAMA APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVÍCOLA**

**JUAN CARLOS GÓMEZ CORREDOR  
FIDEL RICARDO RODRÍGUEZ CAMACHO**

**Monografía de grado presentada como requisito para optar el título de  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

**Director:  
JUAN DIEGO RAMÍREZ ÁLVAREZ  
Especialista en Gerencia de Mantenimiento**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
BUCARAMANGA**

**2013**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por acompañarme y guiarme por la vida, por haberme permitido contar en este proceso con personas maravillosas que me han fortalecido y han contribuido con la terminación esperada de éste periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mis familias por el esfuerzo realizado. Un agradecimiento especial al Ingeniero Juan Diego Ramírez, por la colaboración, paciencia, apoyo durante todo el proceso de la monografía.

A los ingenieros a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió abre sus puertas a profesionales como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

**FIDEL RICARDO RODRÍGUEZ CAMACHO**

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto. Por esto agradezco a nuestro director el Ingeniero Juan Diego Ramírez quien a lo largo de este tiempo ha puesto a prueba sus capacidades y conocimientos en el desarrollo de esta monografía la cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas.

A mi familia quienes han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

A Dios, infinitas gracias por haberme permitido estar acá para hoy poder decir y compartirles a todos ustedes una meta mas en mi vida y la satisfacción del logro cumplido.

**JUAN CARLOS GÓMEZ CORREDOR**

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	21
1. OBJETIVOS	22
1.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. CONTEXTUALIZACIÓN	23
2.1 BENEFICIO AVÍCOLA	23
2.1.1 Colgado	26
2.1.2 Aturdido	27
2.1.3 Yugulado y desangre	29
2.1.4 Escaldado	30
2.1.5 Desplumado	31
2.1.6 Corte de cabezas	32
2.1.7 Corte de patas	33
2.1.8 Transferencia	33
2.1.9 Eviscerado	34
2.1.10 Pre enfriado	37
2.1.11 Enfriado	38
2.1.12 Selección y empaque	39
2.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN	40
2.2.1 Generación y distribución de vapor	40
2.2.2 Generación de vacío	41
2.2.3 Compresión de aire	42
2.2.4 Generación de hielo	43
3. MARCO LEGAL	44
3.1 INVIMA	44
4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVÍCOLA	59
4.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	59
4.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO	60
4.2.1 Mantenimiento Correctivo	60

4.2.2 Mantenimiento Preventivo	60
4.2.3 Mantenimiento Predictivo	60
4.3 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MPT)	62
4.3.1 Definición	62
4.3.2 Estructura del MPT	63
4.3.3 Mejoras enfocadas (Kobetsu Kaizen)	64
4.4 IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	66
4.4.1 Implementar las 5S contribuye con la calidad de los procesos	69
4.5 APOYO DEL CICLO PHVA	69
4.8 IMPLEMENTACIÓN DEL TPM	79
4.9.3 Metodología para Establecer Indicadores	85
5. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVÍCOLA	88
5.1 GENERALIDADES DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	88
5.1.1 Definición	88
5.1.2 Estructura	88
4.1.2.1 Funciones	89
5.2 CODIFICACIÓN DE EQUIPOS	90
5.2.1 Códigos de identificación según área	90
5.2.1.1 Códigos por Área	91
5.2.2 Equipos codificados de una Planta de Beneficio Avícola Clase I según el Decreto 2278 de 1982	92
5.2.2.1 Colgado	92
5.2.2.2 Aturdido	92
5.2.2.3 Yugulado y sangrado	92
5.2.2.4 Escaldado	92
5.2.2.5 Desplumado	93
5.2.2.6 Corte de cabezas	93
5.2.2.7 Corte de Patas	93
5.2.2.8 Transferencia	93
5.2.2.9 Eviscerado	94
5.2.2.10 Preenfriado de canales	94

5.2.2.11 Selección y empaque	95
5.2.2.12 Generación y distribución de vapor	95
5.2.2.13 Generación de vacío	95
5.2.2.14 Compresión de aire	95
5.2.2.15 Generación de hielo	96
5.3 DEFINICIÓN, DESCRIPCIÓN Y MODO DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS POR ÁREA	96
5.3.1 Colgado	96
5.3.1.1 Descargador automático de huacales	96
5.3.1.2 Báscula de pollo en pie	97
5.3.1.3 Banda de colgado	97
5.3.1.4 Lavadora de huacales	97
5.3.1.5 Cadena N° 1 (Línea 1)	98
5.3.2 Aturdido	98
5.3.2.1 Sobador de pechuga	98
5.3.2.2 Túnel	99
5.3.2.3 Tanque aturridor	99
5.3.2.4 Caja de controles aturridor	99
5.3.3 Yugulado y sangrado	100
5.3.3.1 Yugulador	100
5.3.3.2 Canal de sangrado	100
5.3.3.3 Tanque recolector de sangre	100
5.3.3.4 Bomba de sangre	101
5.3.4 Escaldado	101
5.3.4.1 Escaldadora de cuerpos 1 y 2	101
5.3.4.2 Escaldadora de patas	102
5.3.5 Desplumado	102
5.3.5.1 Desplumadora	102
5.3.5.2 Repasadoras 1 Y 2	103
5.3.5.3 Peladora de patas	103
5.3.5.4 Bomba de plumas	103
5.3.6 Corte de cabezas	104

5.3.6.1 Cortadora de cabezas	104
5.3.6.2 Canal de cabezas	104
5.3.6.3 Bomba de cabezas	104
5.3.7 Corte de patas	104
5.3.7.1 Cortadora de patas	104
5.3.7.2 Descolgador de patas	105
5.3.7.3 Bomba de patas	105
5.3.8 Transferencia	105
5.3.8.1 Canal de transferencia	105
5.3.8.2 Transferidor automático	106
5.3.8.3 Mesón de transferencia	106
5.3.9 Eviscerado	106
5.3.9.1 Descloacadora	106
5.3.9.2 Cortadora de Abdomen	107
5.3.9.3 Extractor de vísceras	107
5.3.9.4 Canal de eviscerado	107
5.3.9.5 Plataforma de eviscerado	108
5.3.9.6 Extractora de buche y tráquea	108
5.3.9.7 Lavadora de interiores y exteriores	108
5.3.9.8 Cortacuellos	109
5.3.9.9 Máquina inspección final-extracción de pulmones	109
5.3.9.10 Máquina cortadora de mollejas	109
5.3.9.11 Raspadora de mollejas	110
5.3.9.12 Bomba de mollejas	110
5.3.9.13 Bomba de cuellos	110
5.3.9.14 Cadena de eviscerado	111
5.3.10 Preenfriado de canales	111
5.3.10.1 Descolgador de canales	111
5.3.10.2 Pre-Chiller (Sin Fin)	112
5.3.10.3 Banda de cangilones	112
5.3.10.4 Chiller	113
5.3.10.5 Bandas de preselección	113

5.3.10.6 Chiller de patas –Chiller de mollejas-Chiller de cuellos	114
5.3.11 Selección y empaque	114
5.3.11.1 Tambor escurridor	114
5.3.11.2 Seleccionadora	115
5.3.11.3 Mesón de empaque de canales	115
5.3.11.4 Empacadora de vísceras	116
5.3.11.5 Embudos	116
5.3.11.6 Báscula de empaque	116
5.3.11.7 Báscula gramera	117
5.3.12 Generación y distribución de vapor	117
5.3.12.1 Caldera	117
5.3.12.2 Distribuidor	117
5.3.12.3 Líneas de vapor	118
5.3.13 Generación de vacío	118
5.3.13.1 Bomba de vacío	118
5.3.13.2 Pulmón de vacío	118
5.3.12.3 Retorno de agua de sello	119
5.3.12.4 Tanque acumulador de pulmones	119
5.3.12.5 Líneas de vacío	119
5.3.14 Compresión de aire	120
5.3.14.1 Compresor de aire	120
5.3.14.2 Pulmón de aire	120
5.3.14.3 Líneas de Aire	120
5.3.14.4 Unidad de mantenimiento de aire	120
5.3.15 Generación de hielo	121
5.3.15.1 Máquina de hielo	121
5.3.15.2 Transportador de hielo	121
5.3.15.3 Cava de hielo	121
5.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	121
5.4.1 Hoja de Vida	122
5.4.2 Ficha Técnica	122
5.4.3 Formato de Inspección	124

5.4.4 Formato de registro de actividades de mantenimiento preventivo	124
5.4.5 Formato de mantenimiento correctivo	125
5.4.5.1 Formato de programación de actividades de mantenimiento	126
5.4.6 Programación de Actividades de Mantenimiento por Área	128
5.4.6.1 Colgado	128
5.4.6.2 Aturdido	132
5.4.6.3 Yugulado y sangrado	137
5.4.6.4 Escaldado	141
5.4.6.5 Desplumado	143
5.4.6.6 Corte de cabezas	147
5.4.6.7 Corte de patas	150
5.4.6.8 Transferencia	153
5.4.6.9 Eviscerado	156
5.4.6.10 Pre-enfriado de canales	168
5.4.6.11 Selección y empaque	175
5.4.6.12 Generación y distribución de vapor	182
5.4.6.13 Generación de vacío	185
5.4.6.14 Compresión de aire	190
5.4.6.15 Generación de hielo	194
5.5 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO	197
5.5.1 Mantenimiento preventivo programado	197
5.5.2 Mantenimiento correctivo no programado	198
5.5.3 Alistamiento y entrega de planta	200
5.5.4 Informe de actividades diarias	202
5.6 INDICADORES DE GESTIÓN	204
CONCLUSIONES	206
BIBLIOGRAFÍA	208
ANEXOS	211

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Clasificación de las 5S	68
Tabla 2. Ciclo PHVA	71
Tabla 3. Letras iniciales de las áreas para codificación	91
Tabla 4. Ficha técnica.	123
Tabla 5. Formato de inspección.	124
Tabla 6. Formato de mantenimiento preventivo.	125
Tabla 7. Formato de mantenimiento correctivo	126
Tabla 8. Formato de programación de actividades de mantenimiento	127
Tabla 9. Ficha de Programación diaria de actividades	198
Tabla 10. Formato de solicitud de servicio	199
Tabla 11. Formato de entrega de planta.	201
Tabla 12. Ficha de informe diario de actividades de mantenimiento	202

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	pág.
Fotografía 1. Colgado de aves en pie	26
Fotografía 2. Entrada de aves al aturdidor	27
Fotografía 3. Yugulado automático	29
Fotografía 4. Yugulado manual	29
Fotografía 5. Escaldadora de cuatro pasos	30
Fotografía 6. Desplumadura de aves	31
Fotografía 7. Deplumadora de pollo centrifuga	31
Fotografía 8. Corte de cabezas por tensión	32
Fotografía 9. Cortadora de patas	33
Fotografía 10. Transferencia manual de línea 1 a línea 2	33
Fotografía 11. Evisceradora automática	34
Fotografía 12. Descloacado manual con pistola neumática	35
Fotografía 13. Corte de cuello manual con tijera neumática	35
Fotografía 14. Línea de eviscerado manual, extracción de buche y tráquea	36
Fotografía 15. Tanque prechiller de paletas	37
Fotografía 16. Tanque chiller de tornillo	38
Fotografía 17. Seleccionadora aérea de canales	39
Fotografía 18. Seleccionadora de canales de banda	39
Fotografía 19. Caldera pitotubular a gas natural	40
Fotografía 20. Bomba de vacío de 25 hp	41
Fotografía 21. Compresor de aire de 25 hp	42
Fotografía 22. Generador de hielo en cubos Vogt	43

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Proceso de Beneficio del Pollo	25
Figura 2. Redes de Distribución	26
Figura 3. Estructura del MPT	63
Figura 4. Mejoras enfocadas del MPT	65
Figura 5. Alcance del MPT	66
Figura 6. Lista jerarquizada	76
Figura 7. Modelo básico de criticidad.	76
Figura 8. Efectividad de los equipos	77
Figura 9. Cálculo de la efectividad global de los equipos	77
Figura 10. Proceso de Implementación del TPM	80
Figura 11. Organigrama de Mantenimiento	88
Figura 12. Ejemplo de codificación. Fuente autores de la monografía.	91

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Guía informática para implementar plan de mantenimiento en planta avícola	211
Anexo B. Formatos de monitoreo registro y verificación	211

## GLOSARIO

**MANTENIMIENTO:** Conjunto de técnicas y acciones que son destinadas a conservar o restablecer equipos, dispositivos o instalaciones que se encuentren sujetas a acciones de mantenimiento, con la finalidad de que estos puedan cumplir con un servicio determinado de una manera eficiente y eficaz, durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento. Buscando siempre la más alta disponibilidad.

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo incluyen acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc. El mantenimiento preventivo debe evitar los fallos en el equipo antes de que estos ocurran.

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos. Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas, pues implica el cambio de algunas piezas del equipo.

**MONITOREO:** es una evaluación continua de una acción en desarrollo. Es un proceso interno coordinado por los responsables de la acción. El sistema de monitoreo debe ser integrado en el trabajo cotidiano.

**REGISTRO:** consiste en mirar o examinar una cosa, un lugar o a una persona con cuidado y detenimiento para encontrar algo que se está buscando, dejando un documento oficial en que se anotan regularmente hechos o informaciones de los que debe quedar constancia:

**VERIFICACIÓN:** es el proceso que se realiza para revisar si una determinada cosa está cumpliendo con los requisitos y normas previstos.

## RESUMEN

**TÍTULO:** PROGRAMA APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVICOLA.\*

**AUTORES:** JUAN CARLOS GÓMEZ CORREDOR  
FIDEL RICARDO RODRÍGUEZ CAMACHO\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Mantenimiento Preventivo, Beneficio Avícola, Pan Gradual, HACCP,

### DESCRIPCIÓN O CONTENIDO

Esta monografía desarrolla un modelo estándar de plan de mantenimiento preventivo orientado a las plantas de beneficio de aves, este modelo es una herramienta interactiva que permite al encargado de mantenimiento de cualquier planta de beneficio avícola, plantear el programa de mantenimiento de la planta con el objetivo de cumplir con los requerimientos de la autoridad sanitaria en cuanto a disponibilidad de maquinaria para el proceso según el decreto 2278 de 1982, el cual reglamenta la plantas de beneficio de animales para el consumo humano. Esta monografía incluye los equipos relacionados directamente con el beneficio, pollo en pie, línea 1, escaldado, desplumado, transferencia, eviscerado, chiller y empaque, así como los equipos de apoyo a estas áreas. Dentro de las herramientas se encuentra la codificación de los equipos, descripción de los equipos, descripción de la operación, descripción de mantenimiento preventivo recomendado por el fabricante, cronograma de mantenimiento recomendado, fichas técnicas de refrigerantes, lubricantes y químicos en general, formatos de toma de información, formatos de mantenimiento correctivo y preventivo, modelos de solicitud de servicio, modelo de orden de trabajo, modelo de hoja de vida, organigrama del departamento de mantenimiento y otras generalidades exigidas por las autoridades en las auditorias, así como los comités internos de calidad o producción.

---

\* Monografía

\*\* Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento, Director: Juan Diego Ramírez, Ingeniero Mecatrónico

## SUMMARY

**TITLE:** PROGRAM APPLY TO POULTRY MILLS<sup>\*</sup>

**AUTORES:** JUAN CARLOS GÓMEZ CORREDOR  
FIDEL RICARDO RODRÍGUEZ CAMACHO<sup>\*\*</sup>

**KEY WORDS:** Preventive Maintenance, Poultry Profits, Pan Gradual, Haccp,

### DESCRIPTION OR CONTENT

This paper develops a model standard preventive maintenance plan oriented poultry processing plants, this model is an interactive tool that allows the maintenance engineer any poultry processing plant, raising the maintenance program plant in order to meet the requirements of the health authority in the availability of machinery for the process according to Decree 2278 of 1982, which regulates the processing plants of animals for human consumption. This monograph includes equipment directly related to the benefit, chicken feet, line 1, scalding, plucking, transfer, gutted, chiller and packaging, as well as support teams to these areas. Within the coding tools are equipment, description of equipment, description of operation, description preventive maintenance recommended by the manufacturer's recommended maintenance schedule, technical of refrigerants, lubricants and chemicals in general, making formats information formats corrective and preventive maintenance, service request models, model work order, resume model, organizing department and other general maintenance required by the authorities in audits as well as internal committees quality or production.

---

<sup>\*</sup> Monograph

<sup>\*\*</sup> School Physical-Mechanical Engineering. Maintenance Management Specialization Director: Juan Diego Ramirez, Engineer Mecatronico

## INTRODUCCIÓN

La exigencia de la industria, está sometida a optimizar todos los aspectos, tanto de costos, como de la calidad y la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento.

Organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento correctivo es base fundamental para cumplir el objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos con los cuales trabajamos diariamente.

Con el fin de minimizar los costos propios de mantenimiento de la compañía se introducen controles adecuados de costos.

Esta monografía está provista de la información requerida para un conocimiento sencillo y descriptivo de los equipos de beneficio, su modo de operación, la forma y periodicidad de mantenimiento preventivo y/o correctivo y datos técnicos de las máquinas. También contiene métodos de verificación de los equipos de medición que controlan cualquier variación en los procesos de la planta. Este programa es de fácil acceso a operarios con el mínimo de conocimientos.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un plan de mantenimiento para plantas de beneficio avícola orientado a TPM, que cuente con una plataforma para almacenar y acceder a la información del proceso de mantenimiento, orientado a cumplir con las exigencias de la autoridad sanitaria.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar el plan de mantenimiento preventivo orientado a TPM para las áreas asociadas a beneficio, colgado, eviscerado y empaque junto con sus redes de distribución.
- Incluir en el plan de mantenimiento una plataforma para el almacenamiento de la información, asociada a los procesos de mantenimiento.
- El plan de mantenimiento debe cumplir lo exigido en el decreto 2278 de 1982, con respecto a los requerimientos para programas de mantenimiento en plantas de beneficio avícola.
- Elaborar una guía informática que sirva como herramienta , para que el encargado de mantenimiento de cualquier planta avícola, pueda realizar de forma ágil su plan de mantenimiento preventivo.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

### 2.1 BENEFICIO AVÍCOLA

La industria avícola parece ser una actividad muy sencilla; no obstante, requiere de conocimientos sobre el manejo de aves, los métodos de forzar y mantener una producción alta, la conservación de las aves en buen estado sanitario y de la habilidad comercial para realizar la venta del producto en las mejores condiciones posibles, lo que representa una de las tareas más problemáticas de las empresas avícolas.

La producción avícola depende de muchos factores de tipo ambiental, de edades de las aves en postura, de la armonía que pueda existir entre la oferta y la demanda, la infraestructura disponible para el transporte y procesamiento de las aves y el mantenimiento y conservación del producto final.

En el plano nacional, el subsector avícola ha alcanzado una acreditación importante en la producción colombiana, aportando un porcentaje significativo al Producto Interno Bruto -PIB- nacional, constituyéndose en generador de empleo directo e indirecto, además de actuar en cadena con otros renglones de la producción, pues en él se conjugan tanto la parte agrícola, como la explotación industrial.<sup>1</sup>

Es innegable, que a nivel nacional se viene creando un marco de referencia sobre el tema, acompañado de un buen compendio estadístico, elementos

---

<sup>1</sup> MOJICA PIMIENTO, Amilkar y PAREDES, JOAQUÍN. Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el Departamento de Santander [en línea]. En: Ensayos sobre Economía Regional. Centro Regional de Estudios Económicos, Bucaramanga, Agosto de 2005, 26 p. [Citado 2 may. 2012]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/ESER/bucaramanga/2005\\_agosto.pdf](http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/ESER/bucaramanga/2005_agosto.pdf)>

indispensables en la orientación y toma de decisiones en los planes, programas y proyectos sectoriales. Así mismo, la avicultura colombiana cuenta con una muy buena organización, la cual se viene desarrollando en diversas regiones del país, siendo el departamento de Santander, una de ellas, con un potencial importante para el consumo interno y para la comercialización hacia otros países.

No obstante, el sector requiere en la actualidad del diseño de una serie de estrategias que garanticen su sostenibilidad en el mercado, que permitan mejorar las condiciones de producción mediante la disminución de los costos y de alcanzar los exigentes estándares internacionales en cuanto a calidad de procesamiento y calidad del producto final.

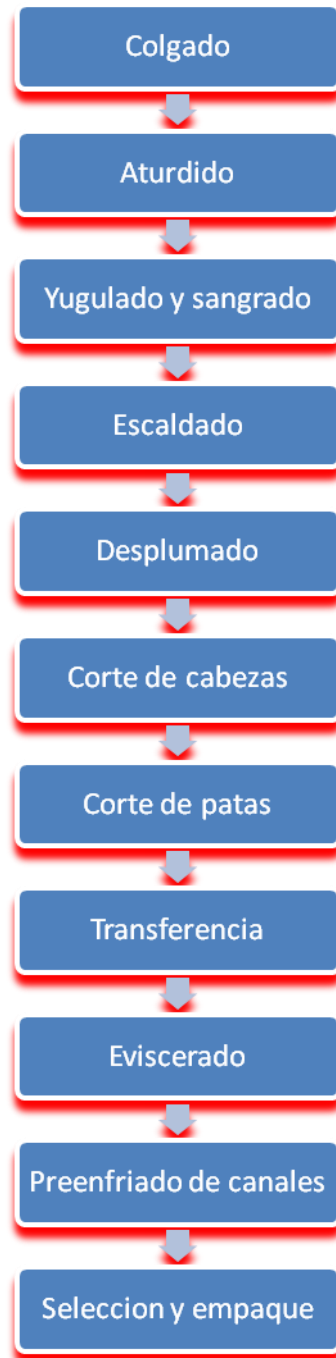
El procesamiento de aves inicia con el huevo fértil y finaliza con la comercialización de canales y subproductos. Esta investigación se centrará en el proceso de mantenimiento en la planta de beneficio, siendo este el penúltimo paso de la cadena.

## **2.2 BENEFICIO EN PLANTAS AVÍCOLAS**

El proceso de beneficio del pollo inicia con el colgado de las aves en la línea de sacrificio y termina con el empaque de las aves en canal, en este punto se tiene la opción de pasar a una congelación en canal o a un proceso de desprese y posterior congelación.

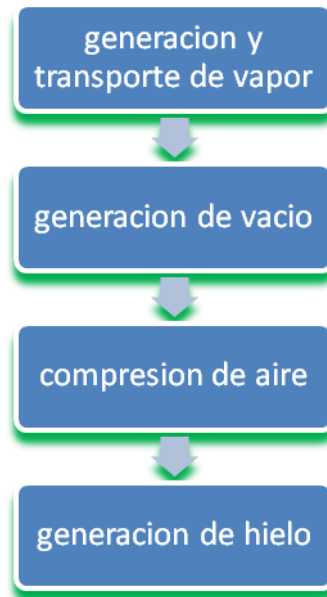
El beneficio consta de los siguientes procesos:

Figura 1. Proceso de Beneficio del Pollo



Los procesos del beneficio cuentan además con redes de distribución, las cuales son:

Figura 2. Redes de Distribución



### 2.1.1 Colgado

Fotografía 1. Colgado de aves en pie



Fuente: Pinpolloca.blogspot.com

Las aves se benefician en línea (línea 1 de sacrificio, línea 2 de evisceración), usando para esto cadenas en ciclo cerrado que transportan ganchos en los cuales se cuelgan las aves de la patas, a una velocidad que varía entre 20 y 150 ganchos

por minuto. Los ganchos se conectan a la cadena por medio de grilletes que soportan el peso deslizándose sobre un tubo redondo o un perfil en I de acero inoxidable, a este tubo usualmente se le denomina línea, coloquialmente a cada área principal de la planta se le identifica con el nombre de “línea” seguida de un número que la ubica en el orden lógico del proceso, de esta forma las áreas de colgado, aturdido, sangrado, escaldado, desplumado, y corte de patas, las cuales se llevan a cabo con las aves colgadas de la misma línea se denominan “línea 1”, el área y las labores asignadas al eviscerado se realizan en una línea completamente diferente que se denomina “línea 2”.

### **2.1.2 Aturdido**

Fotografía 2. Entrada de aves al aturdidor



Fuente: Pinpolloca.blogspot.com

El aturdimiento es una parte del procesamiento de las aves, que puede reducir daños a las canales y que mejora el tratamiento humanitario que debe darse a las mismas. El sacrificio comprende el aturdido por golpe eléctrico y el desangrado. En muchas plantas las aves se desangran sin aturdimiento por golpe eléctrico. En los casos en que se lleva a cabo esta práctica debe ser de tal magnitud que la acción del corazón no sea paralizada. Se recomienda previo al golpe eléctrico sobar la pechuga del ave para ofrecer una mayor tranquilidad y humedecer las patas para ofrecer una mayor transferencia eléctrica. Las condiciones eléctricas

idóneas deben ser de 0.2 a 0.4 amperios, 40-50 voltios, 490-980 Hertz (Hz) (Obando & Murillo, 2008). El agua del aturdidor debe formar una solución salina al 0.1%. Esto con el propósito de propiciar un mejor medio para la transferencia eléctrica. Debe inyectarse aire a esta solución constantemente durante todo el proceso.

El golpe eléctrico relaja los músculos que sostienen las plumas, ayudando al proceso de desplume. De un buen aturdimiento depende en cierto grado la calidad de la carne. Con el golpe eléctrico se logra una alteración cardíaca y se pone el ave en estado anestésico. A partir de este momento no debe excederse de los diez segundos para proceder al degüelle. Es recomendable efectuar pruebas de sensibilización, que confirmen que el golpe eléctrico fue idóneo. Para tal efecto, debe medirse el tiempo de recuperación del ave después del golpe, el cual deberá ser de alrededor de dos minutos.

El sexado de las aves es importante con el propósito de lograr una más eficiente matanza y mejor calidad de las carnes. También para ajustar los equipos de acuerdo con el peso de las aves, como es el caso de los parámetros eléctricos citados.

En Europa y Estados Unidos es frecuente también el aturdimiento ocasionado por gas o atmósfera modificada, que consiste en exponer el ave a un gas que la hace caer inconsciente justo antes del corte del cuello. En tales casos el gas se administra a las aves colgadas en los grilletes o en una banda transportadora dentro del túnel. El gas o mezcla de gases varía de acuerdo con el sistema. Se utiliza Argón como gas inerte para desplazar el oxígeno de la atmósfera, con el fin de que el ave quede inconsciente debido a la anoxia.

### 2.1.3 Yugulado y desangre

Fotografía 3. Yugulado automático



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

Fotografía 4. Yugulado manual



Fuente: [Pinpolloca.blogspot.com](http://Pinpolloca.blogspot.com)

Para lograr un adecuado desangre, el degüello debe efectuarse de modo tal que se corte la vena yugular sin tocar ni cortar la médula ósea ni la tráquea. De ocurrir lo anterior, el desangre será incompleto. Esta operación del degüello puede ser manual o automática; esta última puede presentar un dos por ciento de error.

El tiempo de desangre no debe exceder dos minutos, lapso en el que el pollo entra a la escaldadora. Un tiempo mayor de desangre provoca coagulación de la sangre en partes difíciles de drenar tales como la punta del ala y la cola (colas rojas).

#### **2.1.4 Escaldado**

Fotografía 5. Escaldadora de cuatro pasos



Fuente: [www.tekpro.com.co](http://www.tekpro.com.co)

Una vez desangrada el ave, esta ingresará a la etapa de escaldado en agua caliente; proceso que tarda alrededor de tres minutos. Una temperatura entre 58 y 60° C del agua de escaldado es la que se utiliza. Estas temperaturas dan un pollo con la piel de color blanco. Temperaturas de 54° C producen un pollo de piel amarillenta.

A la escaldadora le debe ingresar un flujo de agua de alrededor de 1 litro por ave por minuto (1/4 galón/ave/minuto). Con esto se evita la excesiva contaminación del agua y por consiguiente del ave que está en proceso de escaldado.

### 2.1.5 Desplumado

Fotografía 6. Desplumadura de aves



Fuente: Ergomix

Fotografía 7. Deplumadora de pollo centrifuga



Fuente: [www.anuncio.pe](http://www.anuncio.pe)

Normalmente dos máquinas efectúan el trabajo de desplumado, la primera quita la mayoría de las plumas y la segunda “repara” eliminando las plumas dejadas por la primera. En algunas plantas se coloca el operario entre ambas máquinas para que cuelguen a los pollos por la cabeza. Esto tiene por objeto escaldar y eliminar las

escamas de las patas. Estas máquinas desplumadoras cuentan con los ajustes apropiados para trabajar en función al peso y tamaño de las aves (Obando & Murillo, 2008)

### 2.1.6 Corte de cabezas

Fotografía 8. Corte de cabezas por tensión



Fuente: Pinpolloca.blogspot.com

Una vez desplumadas las aves pasan por un equipo que corta o desprende la cabeza del ave dependiendo del tipo de gancho usado en la línea, si el gancho es rígido se puede desprender la cabeza por tensión, si el gancho es flexible, la cabeza debe ser cortada usando un disco o cuchilla giratoria.

Dependiendo del tipo de eviscerado que se tenga en la planta, se retira o no la cabeza de las aves en este punto, si la planta cuenta con eviscerado automático, generalmente la cabeza se retira antes de entrar a eviscerado, pero si el eviscerado es manual, la cabeza no se retirará hasta el final, porque en esta línea usualmente las aves se suspenden de la cabeza en un proceso conocido como revirado.

### 2.1.7 Corte de patas

Fotografía 9. Cortadora de patas



Fuente: Pinpolloca.blogspot.com

El último paso de la línea 1 es el corte de las patas, en este proceso las aves caen de la línea, dado que hasta este punto, se encontraban suspendidas de las patas, las cuales continúan en la línea hasta un des colgador automático o hasta que un operario las descuelgue manualmente.

### 2.1.8 Transferencia

Fotografía 10. Transferencia manual de línea 1 a línea 2



Las áreas de la planta de beneficio se subdividen en área sucia y área limpia.<sup>2</sup> Estas áreas no deben estar comunicadas entre sí por una abertura superior al área de una ventana o canal de deslizamiento, lo suficientemente grande como para que pueda pasar un ave a través de él, pero no el tránsito de personas o grandes corrientes de aire. Por esta razón existen zonas de transferencia que separan las áreas, pero permiten el tránsito de las aves en proceso.

Después del corte de patas, que se entiende como el último paso del área sucia, las aves resbalan a través de un canal de acero inoxidable hacia un mesón. También inoxidable, en donde un grupo de operarios volverán a colgarlas en otra cadena (línea 2), pero esta vez serán colgadas de los muñones de las piernas y de la cabeza en caso de ser una planta de eviscerado manual.

### **2.1.9 Eviscerado**

Fotografía 11. Evisceradora automática



Fuente: Indavi.com.co

---

<sup>2</sup> COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2278, por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne. Bogotá, 1982.

Fotografía 12. Descloacado manual con pistola neumática



Fuente: [cuatitlanizcalli.olx.com.mx](http://cuatitlanizcalli.olx.com.mx)

Fotografía 13. Corte de cuello manual con tijera neumática



Fuente: [cuatitlanizcalli.olx.com.mx](http://cuatitlanizcalli.olx.com.mx)

Fotografía 14. Línea de eviscerado manual, extracción de buche y tráquea



Fuente: [www.unisima.com.br](http://www.unisima.com.br)

Los métodos de evisceración varían considerablemente entre las diferentes plantas procesadoras. Sin embargo, el proceso normalmente se inicia con la extracción de la cloaca. En este punto debe ser motivo de especial consideración el control del tipo de cuchilla utilizada; dependiendo de si se trata de pollo o gallina, el ave que va a ser procesada.

Siguiendo el corte de la cloaca, se continúa con el corte abdominal, el cual debe ser realizado con cautela a fin de evitar un posible corte de intestino, el cual si se rompe produce contaminación de la canal del pollo.

Seguidamente, se extraen las vísceras, procedimientos que en plantas pequeñas se lleva a cabo manualmente. Sin embargo, existen máquinas evisceradoras automáticas utilizadas en grandes operaciones de procesado, principalmente cuando el costo de la mano de obra es significativo. Este sistema automático involucra un error de aproximadamente 2%.

Las vísceras deben presentarse en forma tal que faciliten la extracción del hígado. En esta parte del proceso se extrae el hígado y se separan y eliminan los intestinos. Los hígados son enviados de inmediato al tanque de enfriamiento.

Posteriormente, se separa la molleja que se parte y limpia manualmente o mecánicamente. En este punto debe verificarse la separación total de la cutícula de la molleja para evitar contaminaciones. Inmediatamente después de esa operación, las mollejas se envían al tanque de enfriamiento.

Como paso posterior se procede a la extracción del buche y de los pulmones, ya sea manual o mecánicamente. Una vez concluida la operación de eviscerado, deberá realizarse la inspección de cada ave, con el fin de verificar la presencia de errores en la evisceración.

#### **2.1.10 Pre enfriado**

Fotografía 15. Tanque prechiller de paletas



Fuente: [www.tekpro.com.co](http://www.tekpro.com.co)

Una vez concluye el proceso de evisceración, las aves son denominadas canales, las canales libres de plumas, vísceras, patas y cabeza, tienen una temperatura promedio de 40 °C, lo cual es crítico para la conservación del producto, adicionalmente están contaminadas por restos anatomopatológicos como sangre, materia fecal, fluidos intestinales entre otros, que deben ser lavados antes del proceso de empaque.

Para el lavado se introducen las canales en un tanque de agua con solución de hipoclorito de 20 ppm, durante un tiempo aproximado de 45 minutos, durante los cuales las aves se agitan por medio de paletas o por un sistema de tornillo sin fin que las traslada a lo largo del tanque, a este proceso se le denomina “prechiller”.

Al final del prechiller se obtienen canales a una temperatura de entre 16 y 20 °C, completamente libres de contaminantes y listas para el último proceso de beneficio.

### **2.1.11 Enfriado**

Fotografía 16. Tanque chiller de tornillo



Fuente: [www.made-in-china.com](http://www.made-in-china.com)

Una vez fuera del prechiller las canales se introducen en un tanque de agua con una solución de hipoclorito de 35 ppm, llamado “chiller” al cual se le añade hielo para mantener la temperatura del agua entre 0.5°C y 1°C. Las canales permanecen en el agua cerca de una hora y media, con agitación constante por paletas o por tornillo sin fin, tiempo al cabo del cual llegan a una temperatura de 4 °C, y ya están listas para el proceso de empaque.

### 2.1.12 Selección y empaque

Fotografía 17. Seleccionadora aérea de canales



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

Fotografía 18. Seleccionadora de canales de banda



Fuente: Linco Food systems

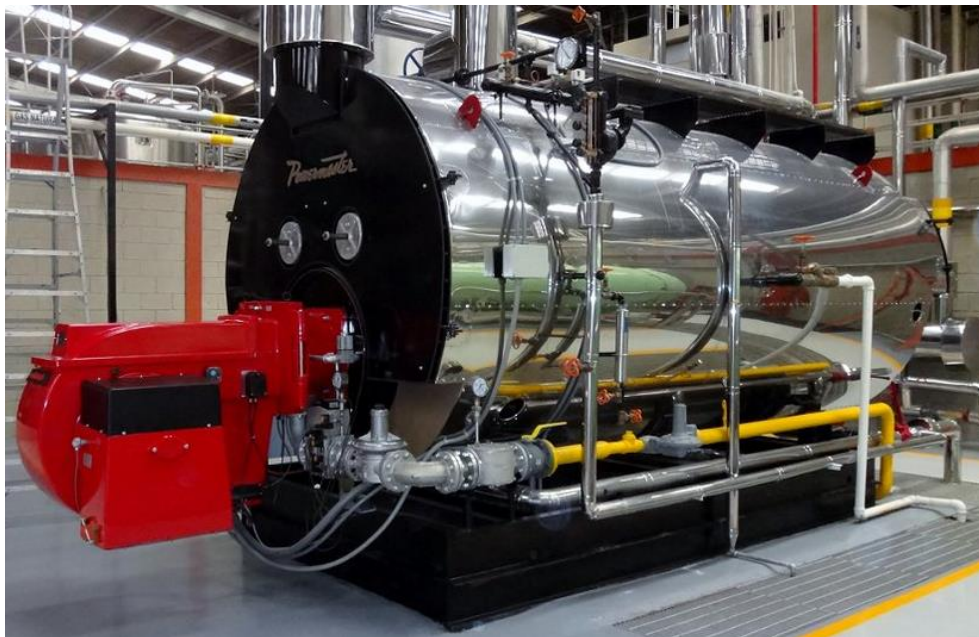
Las canales extraídas del Chiller, se llevan por medio de bandas transportadoras hacia la zona de selección, que puede ser manual o automática, en este subproceso se escogen las canales de acuerdo al peso, y se empacan en bolsas individuales o se empacan a granel en canastillas para su distribución.

En este punto finaliza el proceso de beneficio, el cual necesita de redes de distribución, las cuales son:

## 2.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN

### 2.2.1 Generación y distribución de vapor

Fotografía 19. Caldera pitotubular a gas natural



Fuente: [www.mx.allbiz](http://www.mx.allbiz)

El proceso de escaldado necesita una fuente de calor para mantener la temperatura del agua, para lo cual se utiliza vapor, generado en una caldera, que debe estar ubicada fuera de la zona de proceso, por lo cual se debe transportar el

vapor por medio de tuberías aisladas hasta la zona de escaldado donde se suministra al agua directamente.

### **2.2.2 Generación de vacío**

Fotografía 20. Bomba de vacío de 25 hp



Fuente: Bogotacity.olx.com

El proceso de eviscerado necesita vacío para la extracción de las cloacas y para la extracción de los pulmones. Por esta razón se requiere de bombas de vacío ubicadas fuera del área del proceso, las cuales se conectan a un tanque pulmón y a un tanque acumulador que almacena las vísceras extraídas por vacío a las canales.

### 2.2.3 Compresión de aire

Fotografía 21. Compresor de aire de 25 hp



Fuente: monterey.olx.com.mx

El aire comprimido tiene múltiples aplicaciones en el proceso de beneficio, accionamiento de equipos neumáticos, bombas de transporte de subproductos etc. Para comprimir el aire se usan generalmente compresores de tornillo.

## 2.2.4 Generación de hielo

Fotografía 22. Generador de hielo en cubos Vogt



Fuente: spanish.alibaba-com

El proceso de empaque requiere del uso de hielo para el enfriamiento de las canales y las vísceras comestibles. Por esta razón se debe contar con un generador de hielo, usualmente en escarcha, la cual es fácil de almacenar y transportar.

Las autoridades sanitarias exigen que las plantas de beneficio tengan planta generadora de hielo. Por otro lado dadas las cantidades de hielo asociadas al proceso de beneficio (entre 10 y 30 toneladas diarias) estos equipos tienen una tasa de retorno muy alta.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> NÚÑEZ, Fabio. Mantenimiento, calidad y rendimiento en el procesamiento avícola. Brasil, 2004

### **3. MARCO LEGAL**

#### **3.1 INVIMA**

La autoridad sanitaria encargada de verificar la calidad de la carne para el consumo humano es el instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos "INVIMA", cuya creación fue ordenada por el artículo 245 de la ley 100 de 1993.

En ejecución de este mandato fue expedido el Decreto 1290 de 1994, por medio del cual se precisaron las funciones del INVIMA y se estableció su organización básica. Se definió entonces como naturaleza del INVIMA ser un establecimiento público del orden nacional, de carácter científico y tecnológico, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema de Salud y con sujeción a las disposiciones generales que regulan su funcionamiento.

Ese mismo año, la Junta Directiva del INVIMA adoptó a través del Acuerdo 02 la estructura interna de la Entidad, conformada por la Junta Directiva, la Dirección General y las oficinas de Control Interno, de Planeación e Informática y Jurídica, las Subdirecciones Administrativa, de Licencias y Registros, de Medicamentos, de Alimentos y de Insumos, con sus respectivas divisiones y laboratorios. El Acuerdo estableció como Organismos de Asesoría y Coordinación del INVIMA a la Comisión Revisora, al Comité de Dirección, al Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno y a la Comisión de Personal. Para cada dependencia fueron definidas las funciones y la planta de personal, de conformidad con la legislación vigente.

Con el paso de los años fue evidente la necesidad de fortalecer al INVIMA y en el 2004 se expidió el Decreto 211 que reestructuró la Entidad, y el Decreto 212 que adoptó una nueva planta de personal.

Coincidió este proceso de reestructuración con el inicio, por parte del Gobierno Nacional, de la construcción de una Agenda Interna para la Productividad y Competitividad, con el fin de establecer las bases del desarrollo productivo del País hacia el futuro. En este marco, y teniendo en cuenta las facultades otorgadas al INVIMA por la Ley 1122 de 2007,<sup>4</sup> relacionadas con la competencia exclusiva de la inspección, vigilancia y control de la producción y procesamiento de alimentos, de las plantas de beneficio de animales, de los centros de acopio de leche y de las plantas de procesamiento de leche y sus derivados, así como del transporte asociado a estas actividades, el INVIMA puso al servicio del País, desde agosto de 2007, ocho oficinas de los Grupos de Trabajo Territorial en las ciudades de Barranquilla, Montería, Bucaramanga, Neiva, Medellín, Cali, Villavicencio y Bogotá, y desde 2010 una más para el Eje Cafetero con sede en Armenia.

- **Decreto 2278 de 1982<sup>5</sup>**

El decreto 2278 de 1982 es el documento guía en las auditorias de los inspectores del INVIMA a las plantas de beneficio. Son objeto de esta investigación las plantas de beneficio avícola, por lo tanto se hará referencia a los artículos relacionados a estas y su relación con el programa de mantenimiento.

Artículos de la norma sanitaria referentes a plantas de beneficio avícola:

---

<sup>4</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1122, por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C., 2007.

<sup>5</sup> COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2278, Op. Cit.

TITULO 11  
DE LOS MATADEROS O PLANTAS PROCESADORAS DE AVES Y SU  
FUNCIONAMIENTO

CAPITULO I. DE LA CALIFICACIÓN DE LOS MATADEROS DE AVES Y SUS  
REQUISITOS

ARTÍCULO 301. Los mataderos de aves deberán cumplir, en lo pertinente, los requisitos señalados en el título del presente decreto y además los contenidos en el presente título.

ARTÍCULO 302. Los mataderos de aves por razón de sus disponibilidades técnicas y de dotación se clasifican de la siguiente manera:

CLASE I

CLASE II

CLASE III

MATADEROS CLASE I

ARTÍCULO 303. Además de los requisitos generales señalados en este decreto, los mataderos Clase I deberán disponer de las siguientes áreas y dependencias básicas para su funcionamiento.

1. Área de protección sanitaria;
2. Vías de acceso y patios de maniobras, cargue y descargue;
3. Área de recibo, pasaje, clasificación y reposo de aves.
4. Zona de lavado y desinfección de vehículos y guacales;
5. Área de insensibilización y sangría;
6. Área de escaldado de aves, desplume, escalado de palas y cabeza;
7. Área de evisceración, lavado y enfriamiento;
8. Área de empaque
9. Área para pasaje y despacho;
10. Área de enfriamiento y congelación;

11. Sala de calderas y planta de emergencia;
12. Área de administración;
13. Área para servicios varios y mantenimiento;
14. Área para producción de hielo;
15. Área para proceso de subproductos, o área para el almacenamiento de los mismos mientras son evacuados de la planta;
16. Laboratorio;
17. Oficina de Inspección Médico Veterinaria.

#### MATADERO CLASE II

ARTÍCULO 304. Además de los requisitos generales señalados en este decreto, los mataderos Clase II deberán cumplir los mismos requisitos exigidos para los mataderos Clase I, con las siguientes excepciones:

1. Planta de emergencia;
2. Área para producción de hielo;
3. Caldera, que puede ser reemplazada con quemadores a gas, ACPM u otro combustible, de tal manera que no cause contaminación al producto que se procese;
4. Área para proceso de subproductos;
5. Laboratorio, que puede ser reemplazado por un contrato con un laboratorio aprobado por el Ministerio de Salud o sus autoridades delegadas.

#### MATADERO CLASE III

ARTÍCULO 305. Además de los requisitos generales señalados en este decreto, los mataderos Clase III deberán cumplir los mismos requisitos exigidos para los mataderos Clase II, en el artículo anterior, pero se diferenciarán de éstos en cuanto a los equipos requeridos, según se estipula en este decreto.

## PROCEDENCIA Y DESTINO DE LA CARNE

ARTÍCULO 306. La carne procedente de aves sacrificadas en mataderos Clase I podrá destinarse:

- a. Para su exportación;
- b. Para consumo nacional.

ARTÍCULO 307. La carne procedente de aves sacrificadas en mataderos Clase II podrá destinarse para consumo dentro del territorio nacional.

ARTÍCULO 308. La carne procedente de aves sacrificadas en mataderos Clase III, sólo podrá destinarse para su comercialización y consumo dentro de la jurisdicción de la localidad en donde se encuentre ubicado.

PARÁGRAFO. El Ministerio de Salud o las autoridades sanitarias delegadas podrán autorizar, por razones de conveniencia para la comunidad la comercialización y consumo de la carne procedente de aves sacrificadas en mataderos Clase III dentro de Jurisdicciones limítrofes a las de su ubicación.

## CAPITULO II

ARTÍCULO 309. Además de las características generales señaladas en el presente decreto, los mataderos de aves deberán cumplir con las normas especiales señaladas en este Capítulo.

ARTÍCULO 310. El área de recibo, pesaje clasificación y reposo de aves tendrá separación física total de las demás áreas de proceso y deberá disponer de suministro de agua fría caliente, vapor y equipo para desinfección.

PARÁGRAFO. En esta área se podrán ubicar corrales portátiles para reposo de aves, únicamente para casos de emergencia. Una vez pasada ésta, serán retirados en forma inmediata.

ARTÍCULO 311. El túnel de sangría deberá ser construido en forma aislada con cauchos a la entrada que sólo permita el paso de la cadena y el ave colgada para evitar la contaminación de las áreas adyacentes.

ARTÍCULO 312. Los vehículos y jaulas o guacales que se utilicen para el transporte de las aves vivas, desde la zona de producción, deberán ser adecuados al fin perseguido y contruidos en materiales que permitan una limpieza total; deberán limpiarse, desinfectarse y conservarse de modo que no constituyan una fuente de contaminación.

ARTÍCULO 313. Los tanques de escaldado y enfriamiento deberán tener aprovisionamiento de agua permanente para reponer la que se va consumiendo y se cambiará el contenido total del tanque después de terminada la faena diaria y cada vez que el Médico Veterinario Inspector lo considere conveniente.

ARTÍCULO 314. Para los mataderos Clase I y II, únicamente se aceptará que el proceso se realice en forma elector-mecánica en línea de trabajo continua, reduciendo al mínimo la manipulación de las aves.

ARTÍCULO 315. La temperatura del agua en el tanque de escaldado estará entre 55° y 65° C, según la velocidad de la cadena, la del escaldado de cabezas será de 70° C y la del escaldado de patas será de 80° C.

ARTÍCULO 316. Cuando en la planta procesadora de aves no se industrialicen los subproductos, éstos se guardarán en una sala totalmente separada de las áreas de proceso. Una vez terminada la labor del día, serán evacuados hacia el sitio destinado para su utilización o desnaturalización.

ARTÍCULO 317. En caso de que la planta tenga sección para cortes especiales, ésta estará totalmente separada de las demás secciones de proceso y la temperatura en el ambiente de trabajo no podrá exceder de 200° C.

### CAPITULO III. DE LOS EQUIPOS Y DOTACIONES BÁSICAS DE LOS MATADEROS DE AVES

ARTÍCULO 318. Los mataderos Clase I deberán disponer como mínimo de los siguientes equipos:

1. Insensibilizador eléctrico;
2. Tanque de escaldado de animales;
3. Tanque de escaldado de cabezas;
4. Desplumadura horizontal en línea;
5. Repasadora horizontal en línea;
6. Tanque de escaldado de patas;
7. Peladora de patas horizontal en línea;
8. Tanque receptor de patas;
9. Tanque receptor de uñas;
10. Canal de evisceración
11. Pistola neumática cortadora de cloaca;
12. Pistola neumática succionadora de pulmones;
13. Pinzas neumáticas para corte a cuello;
14. Pinzas para corte de pico;
15. Máquina peladora de mollejas;
16. Tanque enfriador de menudencias con sistema para separar hígados, mollejas, patas y pescuezos;
17. Sistema hidroneumático para transporte de menudencias al tanque enfriador;
18. Tanque para pre enfriamiento de canales
19. Tanque para enfriamiento de canales;
20. Cadena de escurrimiento;
21. Básculas aéreas;

22. Sistema transportador electromecánico a la sección de empaque;
23. Máquina despresadora y empacadora para cortes especiales cuando exista ese proceso;
24. Embudo empacador y equipo engrapador con grapas inoxidable;
25. Sistema transportador electromecánico a cuartos fríos;
26. Sistema de ductos para transporte de hielo a los tanques de enfriamiento;
27. Tanques para decomisos;
28. Planta de hielo;
29. Sistema para lavado y desinfección de operarios. herramientas y equipos;
30. Tres cadenas independientes para el proceso de colgada, eviscerado y escurrido.

ARTÍCULO 319. Las desplumadoras de aves estarán diseñadas en tal forma que se evite la dispersión de las plumas y se haga la recolección de las mismas fuera de la sala de proceso.

ARTÍCULO 320. La canal de evisceración debe ser en acero inoxidable con suficientes tomas de agua para el lavado de los operarios y con el flujo de agua en sentido contrario de la dirección de la cadena que transporta el pollo eviscerado con el objeto de evitar la contaminación de la canal y arrastrar las vísceras fuera de la sala de proceso donde se deben recolectar éstas.

ARTÍCULO 321. Los equipos utilizados para el escaldado y enfriado de las aves, tendrán desagües conectados a la red de alcantarillado, en forma tal que se evite la salida del agua hacia los pisos.

ARTÍCULO 322. Los mataderos Clase II deberán disponer de los mismos equipos exigidos para los mataderos Clase I con las siguientes excepciones:

1. Repasadora horizontal en línea;
2. Tanque de escaldado de patas;

3. Peladora de patas horizontal en línea;
4. Pistola neumática cortadora de patas;
5. Pistola neumática succionadora de pulmones;
6. Pinza neumática para corte de cuello que puede ser reemplazada por una pinza manual;
7. Sistema hidroneumático para transporte de menudencias que puede ser reemplazado por otro que garantice la no contaminación;
8. Básculas aéreas;
9. Sistema transportador a la sección de empaque;
10. Sistema transportador a cuartos fríos
11. Sistema de ductos para transporte de hielo a los tanques de enfriamiento;
12. Planta de hielo.

ARTÍCULO 323. Los mataderos Clase III deberán disponer de los siguientes equipos como mínimo

1. Tanque de escaldado de aves;
2. Tanque de escaldado de cabezas;
3. Desplumadora centrífuga
4. Tanque receptor de patas;
5. Tanque receptor de uñas;
6. Canal de evisceración;
7. Pinzas manuales para corte de cuello \\_pico
8. Máquina peladora de mollejas
9. Tanque enfriador de menudencias
10. Tanque para enfriamiento de canales
11. Mesa de empaque de vísceras;
12. Mesa de empaque de canales
13. Embudo empacador;
14. Tanques para decomisos
15. Sistema para lavado y desinfección de operarios herramientas y equipos.

16. Dos cadenas independientes para colgado y eviscerado y escurrido.

#### CAPITULO IV. DEL INGRESO DE LAS AVES AL MATADERO, LA INSPECCIÓN ANTE-MORTEM Y EL SACRIFICIO

##### INGRESO DE LAS AVES AL MATADERO

ARTÍCULO 324. Las aves ingresaran vivas al matadero dentro de jaulas o guacales suficientemente holgadas para evitar su ahogamiento.

ARTÍCULO 325. No podrán entrar a proceso animales muertos. En estos casos el Médico Veterinario Inspector, dispondrá su incineración a utilización como subproducto según sea el caso.

ARTÍCULO 326. Las aves que ingresen a las plantas procesadoras, no deberán salir vivas salvo casos especiales de emergencia y con la autorización del Médico Veterinario Inspector.

##### DE LA INSPECCIÓN ANTE-MORTEM

ARTÍCULO 327. La Inspección ante-mortem se debe efectuar en el área de recepción y ningún ave podrá ser sacrificada sin cumplir con este requisito.

ARTÍCULO 328. La Inspección debe hacerse el mismo día del sacrificio y en el establecimiento donde éste se va a realizar.

ARTÍCULO 329. Los animales sospechosos de enfermedad sólo podrán ser procesados previa autorización del Médico Veterinario Inspector quien definirá su destino final.

ARTÍCULO 330. Los animales que presenten lesiones o síntomas de enfermedad serán decomisados. Si se sospecha que han sido tratados con productos

acelerantes del crecimiento se deberán enviar muestras al laboratorio, reteniendo los mismos hasta conocer el resultado.

ARTÍCULO 331. Se fijan las siguientes causas para determinar si se realiza el decomiso, a JUICIO del Médico Veterinario Inspector:

- \*Plumas erizadas:
- \*Inflamación de cabeza y Ojos:
- \*Secreciones por nariz y ojos;
- \*Edemas de las barbillas;
- \*Falta de vigor y respuesta a los estímulos;
- \*Tos y estornudos;
- \*Diarrea y acumulación fecal en el vientre;
- \*Lesiones de la piel; Heridas supurantes;
- \*Muslos fríos y deshidratados;
- \*Emaciación
- \*Síntomas nerviosos;
- \*Golpes y hematomas en más de un tercio del cuerpo;
- \*Huesos engrosados;
- \*Aves de experimentación

## SACRIFICIO

ARTÍCULO 332. Únicamente se permitirá como método de insensibilización el choque eléctrico.

ARTÍCULO 333. Por cada ave que se sacrifique el matadero deberá disponer de un suministro de 30 litros de agua potable.

ARTÍCULO 334. El tiempo "Mínimo" de sangría por cada ave será de 90 segundos.

ARTÍCULO 335. El porcentaje de humedad en el ave sacrificada no podrá ser superior al 13% al momento de ser empacada.

#### CAPITULO V. DE LA INSPECCIÓN POST-MORTEM

ARTÍCULO 336. La inspección post-mortem deberá realizarse inmediatamente después de la evisceración.

PARÁGRAFO. La evisceración Incluye los pulmones, pero éstos no podrán ser destinados para consumo humano.

ARTÍCULO 337. Para la realización del examen post-mortem se deberá considerar microscópicamente observación visual y o palpación de las siguientes partes y órganos: sacos aéreos; pulmones, órganos sexuales riñones, cavidad abdominal, hígado, bazo, corazón, músculo y tibia.

#### DICTAMEN EN LA INSPECCIÓN POST-MORTEM DE LAS AVES

ARTÍCULO 338. Serán objeto de decomiso total o parcial, según los casos, los animales o sus partes que en la inspección post-mortem presenten las lesiones, alteraciones y accidentes que a continuación se citan:

TUBERCULOSIS	Decomiso total
MAREK	Decomiso total
LEUCOSIS	Decomiso total
SEPTICEMIA Y TOXEMIA	Decomiso total
SINOVITIS	Decomiso total si hay evidencia sistémica; en caso contrario decomisar la parte afectada
TUMORES	Decomiso total si hay más de un tumor, en caso contrario decomisar la parte afectada.
TRAUMATISMO	Decomiso total o parcial, dependiendo de la extensión de la lesión.
CONTAMINACIÓN	Decomiso total o parcial dependiendo de la extensión del área afectada.

SOBRE ESCALDADO	Decomiso total.
INFLAMACIÓN SACOS AÉREOS	Decomiso total o parcial según la extensión del problema.

## CAPITULO VI. DEL ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA CARNE

ARTÍCULO 339. Además de lo reglamentado en el presente decreto, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Después de la evisceración, no deben pasar más de cuatro horas para que las canales adquieran una temperatura interna de 5° C.
2. Las vísceras deben alcanzar la misma temperatura en un tiempo no mayor de dos (2) horas.
3. Mientras se empaca, se puede permitir que las canales suban hasta una temperatura de 1° C.
4. Se prohíbe la adición de colorantes a las canales.

## CAPITULO VII DEL TRANSPORTE DE AVES EN CANAL

ARTÍCULO 340. Además de los requisitos establecidos en el presente decreto para el transporte de aves en canal, se deberán tener en cuenta los siguientes:

\*Las canales deben transportarse en canastas de material inalterable, no tóxico y no deterioradas.

\*Todas las canales de ave deberán ser empacadas en bolsas de polietileno, herméticas, no tóxicas y rotuladas de acuerdo con los requisitos exigidos en la reglamentación correspondiente.

PARÁGRAFO. Para efectos del transporte de aves en canal destinadas a asaderos, hoteles, y en general a la industria, se permitirá que estén empacadas varias unidades en una sola bolsa de polietileno, la cual deberá cumplir con los mismos requisitos y características enumeradas en el presente artículo. Estas bolsas serán de un solo uso.

## CAPITULO VIII. DEL PERSONAL

ARTÍCULO 341. En los mataderos o plantas procesadoras de aves deberán observarse los requisitos generales establecidos en este decreto con respecto al personal de manipuladores.

- **Decreto 1500 de 2007<sup>6</sup>**

Este decreto complementa el decreto 2278 de 1982 e incluye por primera vez la exigencia de un programa de mantenimiento.

ARTICULO 26. SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA INOCUIDAD. El Sistema determinará las condiciones bajo las cuales se obtiene la carne, los productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos y estará conformado por los siguientes requisitos:

1. Prerrequisitos HACCP: Los prerrequisitos HACCP, se encuentran conformados por:

1.1 Estándares de Ejecución Sanitaria: Todas las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos destinados para el consumo humano, deberán cumplir las condiciones de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro de la planta. Los estándares de ejecución sanitaria son:

1.1.1 Instalaciones, equipos y utensilios. Las instalaciones, los equipos y utensilios, deberán evitar la contaminación de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos, facilitar las labores de limpieza y

---

<sup>6</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1500, Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá, D.C., 2007

desinfección y permitir el desarrollo adecuado para el cual están diseñados, así como la inspección, igualmente, los equipos y utensilios, deberán ser diseñados, construidos, instalados y mantenidos, cumpliendo las condiciones sanitarias para su funcionamiento.

1.1.2 Localización y accesos.

1.1.3 Diseño y construcción.

1.1.4 Sistemas de drenajes.

1.1.5 Ventilación.

1.1.6 Iluminación.

1.1.7 Instalaciones sanitarias.

1.2 Programas Complementarios. Los programas complementarios están conformados por:

1.2.1 Programa de mantenimiento de equipos e instalaciones. Toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos debe diseñar e implementar un programa documentado de mantenimiento de instalaciones y equipos. Este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento respectivo, garantizando las condiciones adecuadas para la operación del mismo.

## **4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVÍCOLA**

Tomando como referencia la información anterior se establece como propuesta un plan de mantenimiento preventivo

### **4.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO**

El mantenimiento está enfocado principalmente a mantener en adecuadas condiciones los equipos para operar dentro de unos límites de falla y efectividad específicos para cada organización, con tendencia a prolongar y aumentar la vida útil de la maquinaria. Por ello la gestión del mantenimiento debe estar encaminada a conseguir los siguientes objetivos:

- Reducir, evitar y solo en determinados casos reparar fallas.
- Reducir el porcentaje de gravedad o importancia de los daños causados por aquellas fallas que no se lograron evitar.
- Evitar retrasos inútiles o paradas de las máquinas.
- Evitar accidentes e incidentes aumentando la seguridad para quienes operan las máquinas y el proceso de producción.
- Conservar los equipos y máquinas en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Equilibrar los costos de mantenimiento.
- Mantener o alargar la vida útil de los equipos bajo ajustes y cambios adecuados y oportunos.

## **4.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO**

**4.2.1 Mantenimiento Correctivo.** Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo”; tiene lugar después que ocurre una falla, es decir, solo se ejercerá cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el inconveniente para tomar medidas de corrección de errores.

Este mantenimiento trae consigo consecuencias como paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas, afecta las cadenas productivas ya que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior. Acarrea costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos o procedimientos administrativos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado además que la planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible.

**4.2.2 Mantenimiento Preventivo.** Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema. Se fundamenta 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, sistema productivo, tiempos de operación.

**4.2.3 Mantenimiento Predictivo.** Es el mantenimiento que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de los equipos, mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables representativas de tal

estado y operatividad de los mismos. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas o parámetros importantes en el funcionamiento del equipo (temperatura, vibración, consumo de energía, entre otros.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos. Está enfocado no solo al equipo en conjunto sino a partes o componentes de él, para pronosticar el punto futuro de falla de algunos de ellos, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle.<sup>7</sup>

**4.2.4 Mantenimiento Proactivo.** Es una técnica enfocada en la identificación, detección y corrección de las causas que originan desgastes y fallas en equipos, componentes e instalaciones industriales, esta técnica implementa soluciones que atacan la causa de los problemas no los efectos. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no debemos permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria, ya que de hacerlo, su vida y desempeño, se verán reducidos.

La duración de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables específicos para cada caso, utilizando una práctica de "detección y corrección" de las desviaciones según el programa de Mantenimiento Proactivo.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> IRENE, Franco. Mantenimiento predictivo [en línea]. 2004 [ citado 10 jun. 2012]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_mecanica/mantenimientopredictivo/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_mecanica/mantenimientopredictivo/)>

<sup>8</sup> TRUJILLO, Gerardo. Mantenimiento Proactivo como una herramienta para extender la vida de los equipos [en línea]. México, 2002 [citado 12 jun. 2012]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/lubproact.asp>>

### 4.3 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MPT)

**4.3.1 Definición.** El mantenimiento Productivo Total, es un sistema de gestión totalizante del mantenimiento permanente que está transformando la faz de la producción moderna. Es la última estrategia de alta efectividad que combina la práctica del Mantenimiento Preventivo con los conceptos de Calidad Total y Justo a Tiempo, involucrando y comprometiendo a todo el personal de la empresa, en las actividades del mantenimiento. Está dirigido a mantener los equipos en perfectas condiciones de trabajo durante toda su vida para alcanzar lo más altos niveles de productividad.<sup>9</sup>

El MPT es una metodología desarrollada por la organización Japonesa JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) dirigido a eliminar las seis pérdidas de los equipos logrando la obtención de una mayor productividad en planta, con la eliminación o disminución de las causas que la limitan.

La eliminación de las seis grandes pérdidas en los equipos se establece principalmente para mejorar la efectividad, confiabilidad y disponibilidad de los equipos, de tal manera que se estos cumplan con las funciones requeridas, bajo condiciones específicas de calidad, bajo un periodo de tiempo dado.

Los objetivos del MPT según el instituto japonés de ingenieros de planta:<sup>10</sup>

- Maximizar la eficacia global del equipo, que incluye disponibilidad, eficiencia en el proceso y calidad del producto.

---

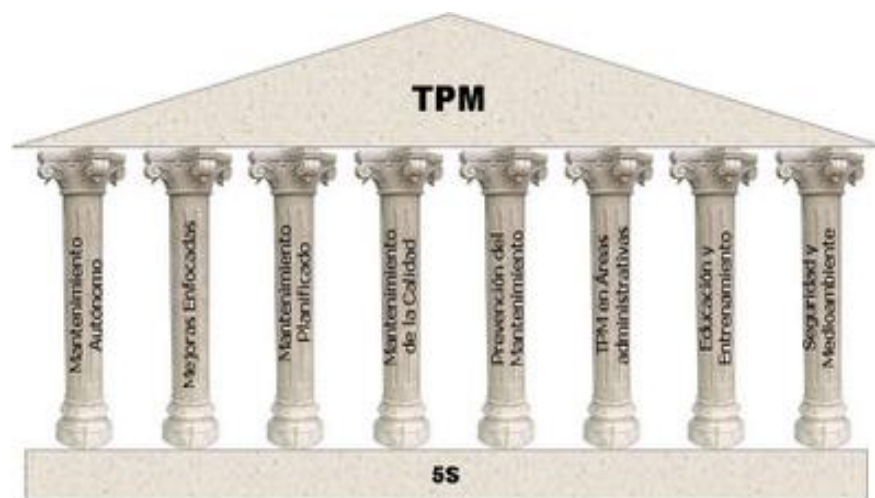
<sup>9</sup> ARCINIEGAS A, Carlos. Documento de Trabajo. Posgrado en Gerencia del Mantenimiento Productivo Total, Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. p. 3

<sup>10</sup> DIXON, Duffuaa Raouf. Sistemas de mantenimiento. Planeación y control. Traducido por Fernando Roberto Pérez Valdez. México D.C.: Lymusa Wiley. Año 2002

- Aplicar un enfoque sistemático para la confiabilidad, la factibilidad del mantenimiento y los costos del ciclo de vida.
- Hacer participar a operaciones, administración de materiales, mantenimiento, ingeniería y administración en el control del equipo.
- Involucrar a todos los niveles gerenciales y a los trabajadores.
- Mejorar el rendimiento del equipo mediante actividades de grupos pequeños y el desempeño del equipo de trabajadores.

**4.3.2 Estructura del MPT.** La teoría del MPT plantea la base de este sistema en base a pilares que son fundamentales dentro de su filosofía para optimizar la productividad de la organización, con actividades prácticas:

Figura 3. Estructura del MPT



- **Mantenimiento Autónomo:** Conservar y mejorar el equipo con la participación del usuario u operador.
- **Mejoras Enfocadas:** Eliminar sistemáticamente las grandes pérdidas ocasionadas con el proceso productivo
- **Mantenimiento Planificado:** Lograr mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas

- **Mantenimiento de la Calidad:** Tomar acciones preventivas para obtener un proceso y equipo cero defectos.
- **Prevención del Mantenimiento:** Lograr mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas.
- **MPT en Áreas administrativas** (funciones de soporte): Eliminar las pérdidas en los procesos administrativos y aumentar la eficiencia.
- **Educación y Entrenamiento:** Aumentar las capacidades y habilidades de los empleados.
- **Seguridad y Medioambiente:** Crear y mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidentes y sin contaminación.<sup>11</sup>

**4.3.3 Mejoras enfocadas (Kobetsu Kaizen).** Las mejoras enfocada son actividades que se desarrollan individualmente o con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la efectividad global de equipos, procesos y plantas; todo esto a través de un trabajo organizado individualmente o en equipos interfuncionales, empleando metodología específica y concentrando su atención en la eliminación de los despilfarros que se presentan en las plantas industriales.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> VARGAS URREA, Eliana. Estructura Básica del TPM [en línea]. Mayo de 2011 [citado 20 jun. 2012]. Disponible en Internet: <URL: <http://tpm-elianavargasurrea.blogspot.com/2011/05/estructura-basica-del-tpm.html>>

<sup>12</sup> CHAN, Rossana. Mantenimiento Productivo Total (TPM) [en línea]. Enero de 2013 [citado 2 feb. 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://rochichan.blogspot.com/2013/01/mantenimiento-productivo-total-tpm.html>>

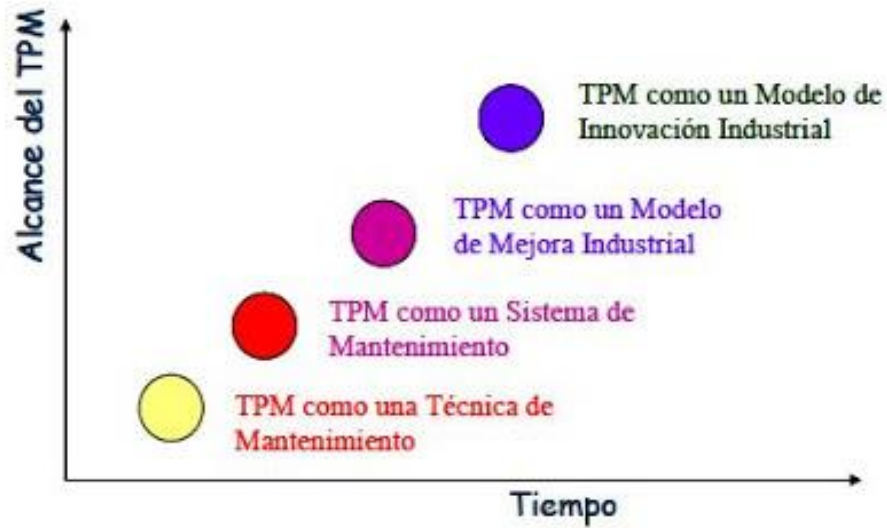
Figura 4. Mejoras enfocadas del MPT



Fuente: CHAN, Rossana. Mantenimiento Productivo Total (TPM) [en línea]. Enero de 2013 [citado 2 feb. 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://rochichan.blogspot.com/2013/01/mantenimiento-productivo-total-tpm.html>>

MPT se fundamenta en la búsqueda permanente de la mejora de la eficiencia de los procesos y los medios de producción, por una implicación concreta y diaria de todas las personas que participan en el proceso productivo. Cero defectos, cero accidentes, cero paradas. La nominación *Total Productive Maintenance*, (MPT) surge y se desarrolla en Japón con un enfoque cercano al análisis de calidad de la producción y de estudios de rendimiento, lo cierto es que su difusión ha ido alterando la idea original hasta el punto que no existe una definición universal precisa para este tipo de mantenimiento, tampoco existe, incluso, demasiado acuerdo sobre la designación más apropiada que debe tener.

Figura 5. Alcance del MPT



Fuente: Narajima (2001).

En cualquier caso, con el Mantenimiento Productivo Total (MPT) se intenta recoger y aplicar las tendencias más recientes en cuanto a la planificación participativa integral de todas las tareas del mantenimiento, incluyendo las técnicas utilizadas y su gestión, la administración del mantenimiento, el control de los distintos índices asociados al funcionamiento de los equipos y al conjunto de las instalaciones (fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad), la calidad de la producción, y finalmente, su repercusión en la economía de la empresa. Por tanto, esta filosofía de mantenimiento implica a todos los estamentos y niveles de la producción, con una estructura de planificación jerárquica que, partiendo de los objetivos últimos de la explotación, vaya desglosándose en tareas concretas hasta llegar al operador y a las actuaciones específicas sobre cada máquina y componente de las instalaciones.

#### 4.4 IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S

La importancia de las 5`s es fundamental en la consecución de cualquier proceso de mejoramiento continuo, debido al cambio cultural que genera al interior de la

organización y a sus implicaciones en la vida de cada una de las personas que tienen la oportunidad de vivir e implementar en su vida esta útil herramienta.

Para los japoneses las 5`s ayudan en el proceso de cambio cultural que implica TPM, pues según el ingeniero Oswaldo Rincón, líder de la implementación de TPM en Unilever Colombia; Cultura = Metodología + Disciplina.<sup>20</sup>

La estrategia de las 5`s fue desarrollada por los japoneses en la década de los 80 y se basa en cinco palabras en japonés que son: (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, y Shitsuke), que buscan generar cambios radicales en los espacios de trabajo, a través del mejoramiento del ambiente y del uso razonable y adecuado de los recursos, todo basado en una cultura de disciplina.

Se convierte de gran apoyo la implementación de las 5S con aporte de dos ventajas importantes para el MPT:

1. Se lleva a cabo una limpieza integral de los equipos con la intención de sacar los problemas a la superficie.
2. Se definen estándares de orden y limpieza. Y además se pone en marcha un plan de auditorías que pretende identificar y corregir desviaciones del estándar.

Para evidenciar un impacto de la implementación y ejecución de las 5 S, se requiere fundamentalmente de un proceso base en la compañía desarrollando sesiones educativas a todo el equipo de trabajo, administrativo como operativo, capacitándolos de tal forma que sean conscientes de la importancia y relevancia que tiene la participación de cada uno en el proceso y el beneficio global que trae con el desarrollo adecuado y el trabajo continuo y constante.

Las 5s se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 1. Clasificación de las 5S

PALABRA EN JAPONES		TRADUCCIÓN	BENEFICIOS
SEIRI	整理	ORGANIZAR O CLASIFICAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir la interrupción en el flujo de producción.</li> <li>• Tiempos de respuesta más rápidos.</li> <li>• Liberar espacio Físico.</li> <li>• Disminuir defectos.</li> <li>• Gestión con Stocks reducidos.</li> <li>• Crear áreas de trabajo seguras.</li> <li>• Disminuir los factores de riesgo.</li> <li>• Mejorar la responsabilidad y compromiso.</li> </ul>
SEITON	整頓	ORDENAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar accidentes causados por elementos dejados en sitios en los cuales no deben estar.</li> <li>• Disminuir la probabilidad de incurrir en un error al tratar de ubicar un elemento.</li> <li>• Crear una Cultura o pensamiento visual que ayude a establecer y actuar con base a estándares y señales visibles utilizadas para la ubicación de elementos.</li> </ul>
SEISO	清掃	LIMPIAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la vida útil del equipo e instalaciones.</li> <li>• Menos probabilidad de contraer enfermedades.</li> <li>• Menos accidentes.</li> <li>• Mejor aspecto.</li> <li>• Ayuda a evitar mayores daños a la ecología.</li> </ul>
SEIKETSU	清潔	ESTANDARIZAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se guarda el conocimiento producido durante años.</li> <li>• Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.</li> <li>• Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo.</li> <li>• Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.</li> </ul>
SHITSUKE	躰	DISCIPLINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitan reprimendas y sanciones.</li> <li>• Mejora la eficacia de los operarios.</li> <li>• El personal es más apreciado por los jefes y compañeros.</li> <li>• Mejora nuestra imagen.</li> </ul>

Una vez bien implementado, el proceso de las 5S's eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia la organización. No solo se sienten los trabajadores mejor acerca del lugar donde trabajan, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios, mejor calidad de productos y más rápido desenvolvimiento , cualquiera de los cuales, hace a nuestra organización más rentable y competitiva en el mercado.

**4.4.1 Implementar las 5S contribuye con la calidad de los procesos.** Si bien es conveniente contemplar las 5S no como un fin en sí, sino como una base sólida para la implantación posterior de otros sistemas que pueden contribuir a un cambio profundo de la organización.

El eje primordial es llevar a cabo el proceso de mejora continua similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad, aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento, por lo tanto no es necesario modificar el actual proceso de mejora que se aplica en la organización, simplemente se incorpora dentro de las mejoras herramientas desarrolladas en el entorno MPT.

#### **4.5 APOYO DEL CICLO PHVA**

Para dominar el PHVA, el trabajo práctico empieza por definir claramente los objetivos. “Hay que tener metas bien definidas y desplegadas hasta la base de la empresa. Todos desde los operarios deben hacer las cosas de acuerdo con las metas. Cada uno debe saber lo que tiene que hacer”, señala Marcus Ribeiro, consultor senior de INDG. Las metas clave se resumen en una hoja que se convierte en el GPS de la empresa.

Luego se debe hacer un estricto seguimiento de las metas. “En principio gerenciar es lograr metas. Un buen gerente, una buena empresa o un buen país son los que logran las metas”, asegura Ribeiro. Así fortalecer a los líderes consiste en

desarrollar su capacidad de cobrar cuentas, que no es otra cosa que preguntar por el avance en el logro de los objetivos.

El liderazgo en la verificación es indelegable. “No fallamos. Hay un cronograma anual de reuniones y no se cambia nunca. Se reúnen los funcionarios de planta con sus jefes y luego los gerentes con el presidente de la empresa”, explica Gerardo Carvajal, presidente de junta de Carpak.

Los constantes cambios en los mercados, generan la necesidad de desarrollar procesos eficientes que contribuyan al incremento de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos por las empresas. Para lograr esto, las empresas se han enfocado en mejorar la productividad a través de la aplicación de las herramientas de calidad diseñadas principalmente por los japoneses, las cuales tienen por objetivo elaborar los procesos de forma óptima, lo cual permita aumentar la eficiencia en la ejecución de las operaciones y satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos de las organizaciones, haciendo a la empresa más competitiva a través del mejoramiento de sus indicadores de operación, repercutiendo estos en una mejor calidad de bienes y servicios.

Mejorar la productividad es el principal objetivo de las organizaciones que producen bienes y servicios. Desarrollar de forma óptima los procesos productivos, influye directamente en el cumplimiento de los objetivos organizacionales, al igual que en el cumplimiento de las metas establecidas a nivel operativo, administrativo y financiero.<sup>13</sup>

El sector avícola en Colombia es un sector en crecimiento, a través de los años se ha visto una curva ascendente en la demanda de productos y equipos para el desarrollo avícola y a su vez un interés en el desarrollo de tecnología para mejorar

---

<sup>13</sup> SOLLA. Benchmark, Avícola (real-sector agroindustrial) [en línea]. 2010 [citado 8 mar. 2013]. Disponible en Internet:<URL:<http://www.solla.com/PDF/avicola.pdf>>

e incrementar la producción avícola mediante la automatización de procesos que en la actualidad se hacen manualmente todo esto con el fin de mejorar la producción de huevo y carne de aves frente a exportadores como estado unidos actualmente líder en exportaciones mundiales con el 24% para huevos y Brasil 35% para carne de ave.<sup>14</sup>

En esta industria existen diversos tipos de máquinas diseñadas con materiales metálicos o con materiales polímeros para la fabricación de herramientas. Colombia es importador de productos de metalmecánica, que provienen principalmente de Estados Unidos, Ecuador y Venezuela. Desde los años 90, este sector ha tenido una exigente competencia ya que la apertura de mercados obligó al mejoramiento de los procesos y a las nuevas tendencias en tecnologías. La materia prima que se utiliza en este sector depende del tratamiento y la fabricación de los productos. La mayoría de estos productos son peligrosos y tóxicos, lo que crea altas medidas de prevención, y de cuidado del medio ambiente. En esta industria se requiere gran consumo de energía, pero generalmente las empresas usan red o algunas calderas de vapor de gas. En Colombia hay en total 151 empresas dedicadas al sector de metalmecánica. Según Jean Paul Bing-Zaremba, Gerente general de ADV, “el sector metalmecánico enfrenta un reto importante de cara a buscar la productividad y la competitividad en medio de una economía cambiante, por este motivo es sumamente importante que las empresas de este segmento empiecen a creer en la tecnología como una herramienta fundamental para lograr este objetivo”.<sup>15</sup>

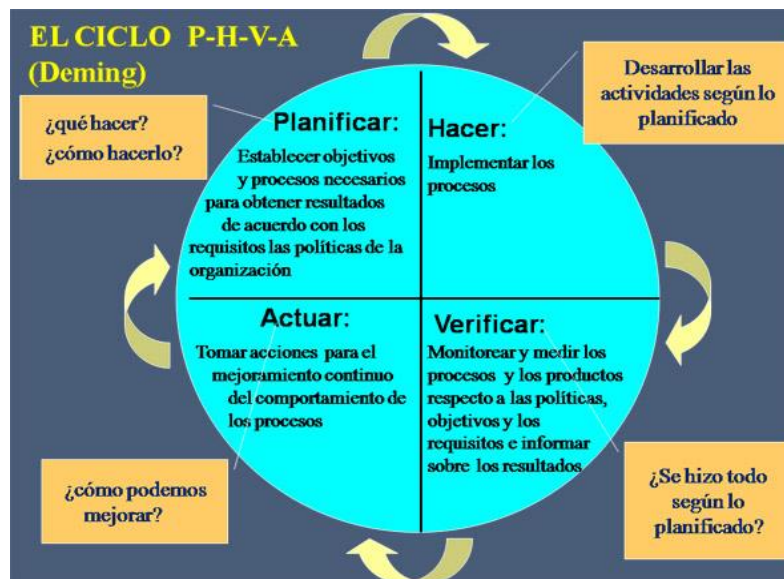
Las técnicas MPT ayudan a eliminar dramáticamente las averías de los equipos. El procedimiento seguido para realizar acciones de mejoras enfocadas sigue los pasos del conocido ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar).

Tabla 2. Ciclo PHVA

---

<sup>14</sup> Ibíd.

<sup>15</sup> Ibíd.



Fuente: <http://www.anescochile.cl/?p=1026>

La efectividad global de los equipos es un índice de evaluación de la gestión de mantenimiento ejercida, enfocada al cálculo o cuantificación de las pérdidas o paradas que ocurren dentro de un proceso, parte de las pérdidas de rendimiento se deben a la presencia de pequeñas paradas de la maquinaria, que reducen el régimen normal de funcionamiento, pérdida de velocidad, flujo continuo de la fabricación y la calidad.<sup>16</sup>

Las causas más habituales de las pequeñas paradas (70%) se deben a deficientes diseños. Estos problemas incluyen diseño de productos con deficientes estándares o que no son alcanzables tanto para la fabricación y/o montaje. Se pueden presentar deficiencias en la selección de materiales, mecanismos, formas y construcción del equipo, piezas y herramientas. Otro 20 % se debe a la deficiencia en la gestión de fabricación, principalmente por el fallo de no emplear tiempo en los sitios de trabajo observando y haciendo mejoras para estandarizar las operaciones. Numerosos estándares en las industrias han sido establecidos en

<sup>16</sup> CEROAVERÍAS. Pilar Mejoras Enfocadas KOBETSU KAIZEN [en línea]. S.f [citado 10 abr. 2013]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.ceroaverias.com/centroTPM/mejoras-enfocadas.htm>>

oficinas por especialistas que no pasan el tiempo en los puestos de trabajo, son poco prácticos, alejados de la realidad y sin ninguna base estadística para el tratamiento de tolerancias. El 10 % restante de las pequeñas paradas resulta del fallo de los operarios que no siguen los procedimientos estándares de trabajo establecidos. Este porcentaje puede ser superior en plantas en las que, aunque los operarios colaboran en las áreas de mantenimiento, ignoran los estándares de limpieza, lubricación, ajuste, montaje de herramientas y útiles, siguiendo sus propios métodos fuera de los estándares de trabajo.<sup>17</sup>

La mejora enfocada está orientada a eliminar este 10 % de las pérdidas habituales resultado de no realizar mantenimientos rutinarios y sencillos, aplicables durante la operación normal del equipo, y que resultan ser fuentes de disminución de productividad en una planta, estas aparentemente pueden ser insignificantes en tiempo en algunas ocasiones pero están ligadas a pérdidas más significativas.

Algunos de los efectos detectados en el proceso de peletizado, son los siguientes:

- Reducción del rendimiento de las máquinas, disminuyendo la productividad.
- Desconocimiento del comportamiento de las paradas pequeñas, pocas ocasiones se conocen en qué momento pueden ocurrir, por lo cual se requiere de personal dedicado exclusivamente a realizar seguimiento del funcionamiento del equipo que en contadas ocasiones es el operario, cuando no se cuenta con este personal, es común que una línea completa se pare debido a estos inconvenientes menores, y se atrasa todo el proceso productivo afectando la productividad total de la planta.

---

<sup>17</sup> CEROAVERÍAS. Análisis de Pérdidas [en línea]. 2007 [citado 10 may. 2013]. Disponible en Internet: <http://www.ceroaverias.com/centroTPM/articulospublicados/PDF/perdidas%20para%20web.pdf>

- Por lo general en el momento en que ocurren estas fallas suelen presentarse que el producto en proceso presente problemas de calidad lo cual aumenta el tiempo de producción y se retrasa la producción.
- No se realiza seguimiento a las fallas presentadas durante estas paradas, no hay registro de las actividades realizadas por parte de los operarios o el personal de mantenimiento, por lo cual cuando vuelven a suceder, si el personal responsable de darle atención no estuvo presente en la anterior parada se realizan dobles esfuerzos repitiendo actividades que ya se habían aplicado y no habían dado solución a la problemática.

Durante la ejecución de este pilar del MPT, se pretende eliminar estas pérdidas, por lo cual es necesario cuantificarlas e identificarlas claramente. Después de tener identificadas las pérdidas se procede a investigar hacia atrás las anomalías presentadas, desarrollando el proceso de mejora continua similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento siguiendo los pasos del ciclo PHVA.<sup>18</sup>

#### **4.6 ANÁLISIS DE CRITICIDAD**

Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un Análisis de Criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el análisis, establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.\* El objetivo de un Análisis de Criticidad es establecer un método que sirva de

---

<sup>18</sup> JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. TPM en Industrias de Proceso. Versión en Español por TGP Hoshin, Madrid, España. 1995. p. 65.

\* Para la selección del método de evaluación se toman criterios de ingeniería, factores de ponderación y cuantificación. Para la aplicación de un procedimiento definido se trata del cumplimiento de la guía de aplicación que se haya diseñado. Por último, la lista jerarquizada es el producto que se obtiene del análisis.

instrumento de ayuda en la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta compleja, permitiendo subdividir los elementos en secciones que puedan ser manejadas de manera controlada y auditable.<sup>19</sup> La información recolectada en el estudio podrá ser utilizada para:

- Priorizar órdenes de trabajo de operaciones y mantenimiento.
- Priorizar proyectos de inversión.
- Diseñar políticas de mantenimiento.
- Seleccionar una política de manejo de repuestos y materiales.

Dirigir las políticas de mantenimiento hacia las áreas o sistemas más críticos. El Análisis de Criticidad aplica en cualquier conjunto de procesos, plantas, sistemas, equipos y/o componentes que requieran ser jerarquizados en función de su impacto en el proceso o negocio donde formen parte. Sus áreas comunes de aplicación se orientan a establecer programas de implantación y prioridades en los siguientes campos: mantenimiento, inspección, materiales, disponibilidad de planta, personal.<sup>20</sup>

Un modelo básico de Análisis de Criticidad es equivalente al mostrado en la figura 7.

---

<sup>19</sup> MONTAÑA RIVEROS, Leonardo y ROSAS NIÑO, Elkin Gustavo. Diseño de un sistema de mantenimiento con base en análisis de criticidad y análisis de modos y efectos de falla en la planta de coque de fabricación primaria en la empresa Acerías Paz del Río S.A. Tesis de Grado para Ingeniero Electromecánico. Duitama: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006.

<sup>20</sup> *Ibíd.*

Figura 6. Lista jerarquizada



#### 4.7 EGE- OEE- EFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS

En toda organización es importante saber cómo se están operando las máquinas y cuál es su rendimiento, si es eficiente, y cuáles son las pérdidas que se están generando. Para realizar esta medición se utilizará uno de los índices más importantes en la implementación del TPM denominado EGE- Efectividad Global de los Equipos, el cual está compuesto por tres factores determinantes.<sup>21</sup>

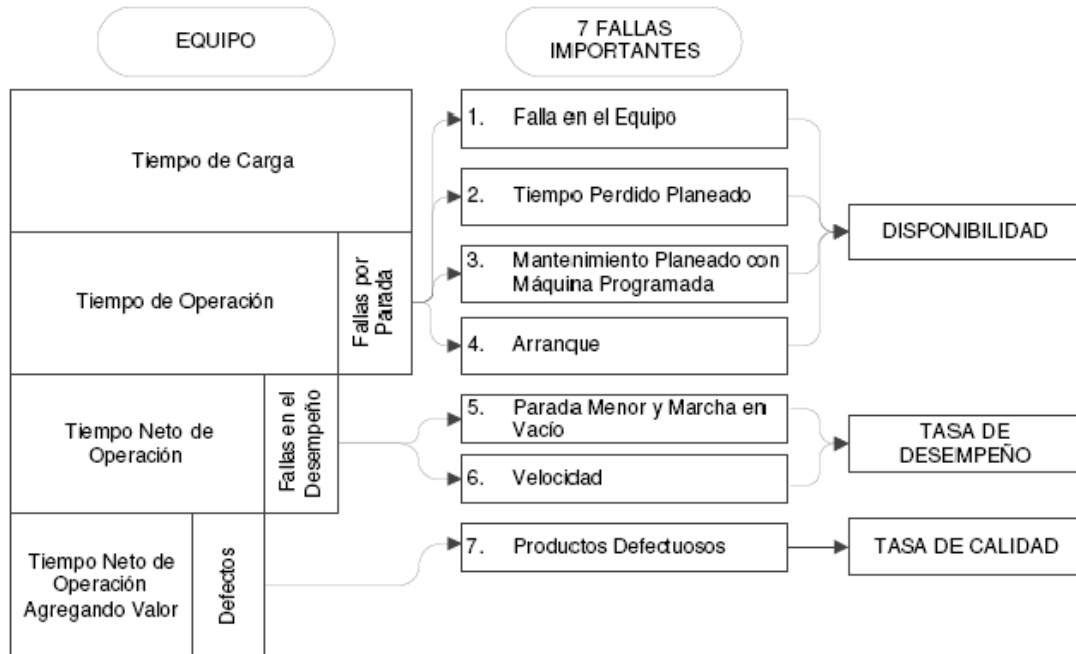
Figura 7. Modelo básico de criticidad.



Fuente:<https://www.google.com.co/#psj=1&q=efectividad+global+de+los+equipos+ege>

<sup>21</sup> ARCINIÉGAS A, Carlos. Documento de Trabajo. Postgrado en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga 1998. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. p. 23.

Figura 8. Efectividad de los equipos



En la figura 9 se aprecia la relación de las siete pérdidas importantes de los equipos y el EGE. Según la Asociación Japonesa de Mantenimiento de plantas,<sup>22</sup> las compañías de CLASE MUNDIAL alcanzan un EGE superior al 85% después de una exitosa implementación del TPM.

Figura 9. Cálculo de la efectividad global de los equipos

$$\text{EGE} = \text{DISPONIBILIDAD} \times \text{TASA DE DESEMPEÑO} \times \text{TASA DE CALIDAD}$$

$$\text{EGE} = 90\% \times 95\% \times 99\% = 85\%$$

**Disponibilidad:** Se entiende como la proporción de tiempo que está la máquina apta para operar con respecto al tiempo total programado. Es decir, es la relación

<sup>22</sup> SOTUYO BLANCO, Santiago. Notas de interés. Optimización Integral del mantenimiento [en línea]. 2012 [citado 8 jul. 2013]. Disponible en Internet: <URL:www.mantenimientomundial.com>

del tiempo de operación con el de parada, dando una idea del tiempo que realmente ha estado funcionando el equipo. En equipos que se encuentran saturados y trabajan permanentemente, como en procesos continuos, la disponibilidad está asociada con la eficiencia de las operaciones de mantenimiento y la gestión global de los equipos, ya que depende principalmente del tiempo perdido debido al estado de conservación del equipo.

Esta disponibilidad depende de dos factores críticos:

1. La frecuencia de las averías
2. El tiempo necesario para reparar las mismas.

El primero de dichos factores recibe el nombre de fiabilidad, es un índice de la calidad de las instalaciones y de su estado de conservación, y se mide por el tiempo medio entre averías. El segundo factor denominado mantenibilidad es representado por una parte de la bondad del diseño de las instalaciones y por otra parte de la eficacia del servicio de mantenimiento. Por lo cual un nivel adecuado de Disponibilidad se obtendrá en el momento en que ocurran pocas averías y que estas se reparen rápidamente.

$$\textit{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{Tiempo de Operación Programado} - \text{Tiempo de Parada no programada}}{\text{Tiempo de Operación Programado}} * 100$$

**Tasa de Desempeño:** o índice de Rendimiento, representa el nivel de eficacia del proceso, relaciona el nivel de producción real sobre el nivel de producción teórica.

$$\textit{TASA DE DESEMPEÑO} = \frac{\text{Unidades de Producción actual}}{\text{Unidades de Producción teórico}} * 100$$

**Tasa de Calidad:** esta medida representa el grado de efectividad que tiene un equipo para lograr los estándares de calidad del producto que se fabrica,

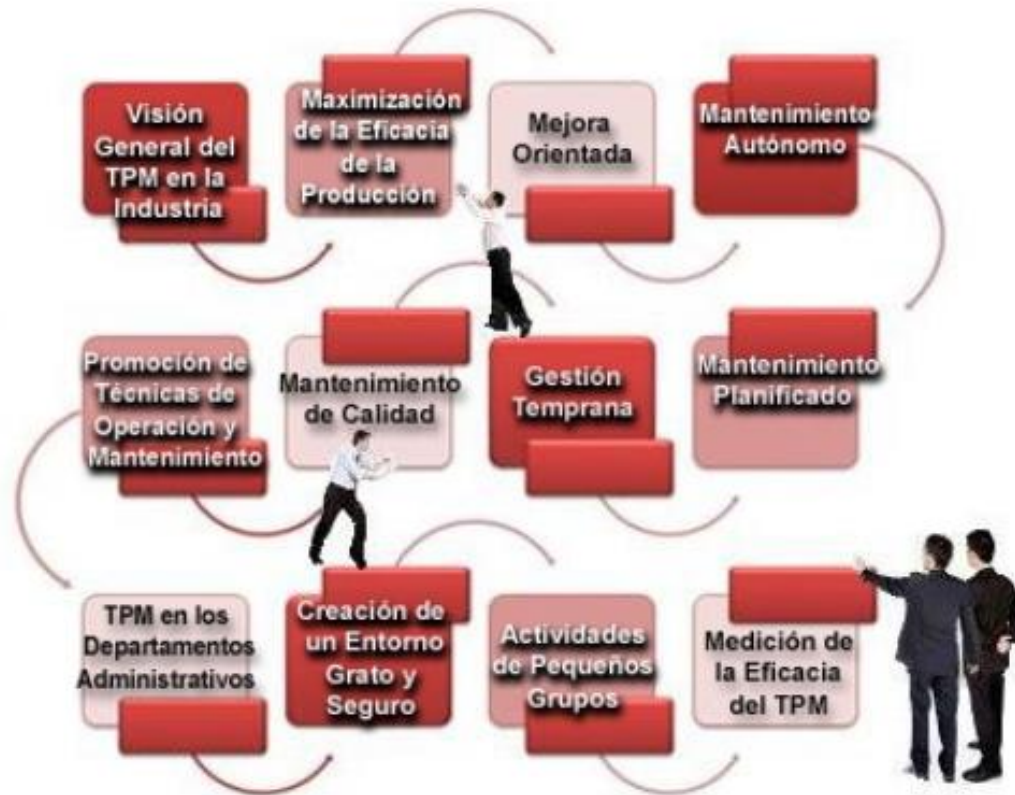
representa el tiempo que el equipo opera para fabricar productos satisfactorios de acuerdo a los parámetros establecidos, los productos que incumplen las 61 especificaciones utilizan un tiempo determinado del equipo que finalmente se pierde debido a que no son aptos para despacharlos.

$$**TASA DE CALIDAD** = \frac{\text{Unidades de Producción Actual} - \text{Unidades de Producción Defectuosas}}{\text{Unidades de Producción Actual}} * 100$$

#### **4.8 IMPLEMENTACIÓN DEL TPM**

La meta del TPM es efectuar mejoras substanciales dentro de la empresa optimizando la utilización de sus recursos físicos y humanos. Para eliminar las pérdidas debemos cambiar primero las actitudes del personal e incrementar sus capacidades; aumentar su motivación y competencia, mejora la efectividad del mantenimiento y operación de los equipos. La mejora en la eficacia del equipo y en las actitudes de los trabajadores son elementos claves en la mejora global dentro de las organizaciones.

Figura 10. Proceso de Implementación del TPM



## 4.9 GESTIÓN

El concepto de gestión, está asociado al logro de resultados, por eso debe entenderse la gestión no como un conjunto de actividades, sino como un conjunto de logros. El proceso de gestión involucra tres aspectos fundamentales:

- logros de objetivos
- Productos para alcanzar los logros
- Recursos utilizados para obtener los productos.

Los productos son el resultado de un proceso de transformación de recursos. La gestión consiste entonces en modificar una situación actual, en una situación

esperada futura. Para ello es absolutamente necesario conocer el estado de la situación actual y el estado de la situación futura a alcanzar. La modificación de la situación actual a la esperada debe medirse para conocer cómo fue la gestión de pasar de un estado a otro.

Para ello se utilizan los indicadores de gestión. Uno de los retos de la gerencia moderna es el de la medición del desempeño: ¿Cómo saber cuáles unidades organizacionales están contribuyendo mejor a la formación del resultado, cuando existe tal diversidad de centros de responsabilidad con tal variedad de funciones, tareas y responsabilidades.

**4.9.1 La medición.** La medición es importante porque permite definir objetivos y prioridades, planificar con mayor acierto y seguridad, asignar recursos de acuerdo a los niveles exigidos y a las circunstancias del momento, explicar el comportamiento de la calidad y la productividad a los interesados en la organización y tal vez, la mayor validez está en que nos ayuda a ser competitivos. Las implicaciones de la medición en el mejoramiento de procesos, están relacionadas con la posibilidad de adelantarse a la ocurrencia de las dificultades, identificar con mayor exactitud las oportunidades de mejoramiento con el fin de conocer oportunamente las áreas problemáticas y entender los bajos rendimientos. La mayor implicación podría decirse, está en la posibilidad del conocimiento profundo que se puede tener de los procesos y poder llegar así a las metas de la excelencia propuestas.

Los indicadores de mantenimiento

Indicador o Índice: Es un parámetro numérico que facilita la información sobre un factor crítico identificado en la organización, en los procesos o en las personas

respecto a las expectativas o percepción de los clientes en cuanto a costo- calidad y plazos.<sup>23</sup>

En la organización, los indicadores se han visto reactivamente, es decir, utilizándolos para mirar hacia atrás con vistas a planear el futuro, sin embargo en este momento se pretende provocar un cambio en este sentido encaminado a utilizar los indicadores con una visión proactiva, o sea, para tomar decisiones hacia el futuro, manejándolos.

Las características fundamentales que deben cumplir los indicadores de mantenimiento, siempre con la mirada puesta en lo que se desea alcanzar con el mantenimiento industrial, son las siguientes:<sup>24</sup>

- Pocos, pero suficientes para analizar la gestión.
- Claros de entender y calcular.
- Útiles para conocer rápidamente como van las cosas y por qué.

Es por ello que los índices deben:

- Identificar los factores claves del mantenimiento y su afectación a la producción.
- Dar los elementos necesarios que permiten realizar una evaluación profunda de la actividad en cuestión.
- Establecer un registro de datos que permita su cálculo periódico.
- Establecer unos valores plan o consigna que determinen los objetivos a lograr.
- Controlar los objetivos propuestos comparando los valores reales con los valores planificados o consigna.
- Facilitar la toma de decisiones y acciones oportunas ante las desviaciones que se presentan.

---

<sup>23</sup> HERNÁNDEZ CRUZ, E y NAVARRETE PÉREZ, E. [2001]. Sistema de cálculo de indicadores para el mantenimiento. Revista Club de mantenimiento No 6. Año 1. Brasil.

<sup>24</sup> *Ibíd.*, p. 38

Atributos de los indicadores:<sup>25</sup>

La medición debe ser transparente, entendible y reunir los siguientes atributos:

Pertinencia, precisión, oportunidad, confiabilidad y economía:

- **Pertinencia:** Se refiere a la importancia en las decisiones que deben tener las mediciones, tener claro para qué se hace cada medición y cuál es realmente la utilización de ella. Recordar que el grado de pertinencia debe revisarse periódicamente por la relatividad en el uso de recursos, las capacidades disponibles y la dirección que se tenga en un momento determinado.
- **Precisión:** Debe dar a entender muy claramente el grado en que la medida refleja fielmente la magnitud del hecho que se desea analizar o confirmar. Para ello se debe tener en cuenta una buena definición operativa, donde estén fijadas con claridad las características de las unidades de escala de la medición, el número y la selección de las muestras, el cálculo de las estimaciones, las holguras o tolerancias, un buen instrumento y un aseguramiento de que el dato dado por el instrumento de medición sea bien registrado por el encargado de hacerlo.
- **Oportunidad:** La medición como información que es, debe darse en el momento y en el espacio mismo en que se requiere, para que permita corregir y prevenir debilidades en los sistemas, así como diseñar elementos que accedan a mantenerlas dentro de las tolerancias permitidas.
- **Confiabilidad:** Es la característica que ofrece la seguridad a la gerencia de que lo que se mide es la base adecuada para la toma de decisiones y la que hace que las mediciones en las organizaciones no se hagan una sola vez, por esa necesidad periódica de confirmar su validez con auditorías permanentes que

---

<sup>25</sup> *Ibíd.*, p. 39

permitan detectar deformaciones en las lecturas de los instrumentos, en las tolerancias, las frecuencias, en resumen, en las definiciones operativas.

- **Economía:** La proporcionalidad entre los costos de la medición y los beneficios obtenidos por ella, deben ser importantes, sin detrimento en un momento dado de la calidad o la productividad. Para obtener economías y retroalimentaciones inmediatas, es buena política que el ejecutor de los procesos sea la misma persona que haga la medición

**4.9.2 Indicadores de Gestión.** Es importante precisar que no todos los indicadores son indicadores de gestión.

En general el indicador, da cuenta del comportamiento de una variable en un momento dado, mientras que el indicador de gestión da cuenta del comportamiento de la variable en un período de tiempo, permitiendo establecer los cambios positivos o negativos que sufren las variables por efecto del proceso de gestión en ese período de tiempo.

- **Indicadores de Gestión Asociados a la Productividad**

La medición de la calidad y la productividad son los factores claves para determinar la competitividad en un momento dado de una organización. Sin embargo, existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema: eficacia, efectividad y eficiencia, los cuales están muy relacionados con la productividad.

En algunas ocasiones existe cierta confusión terminológica con estos tres criterios, es bueno hacer claridad de sus significados para una mejor comprensión y entendimiento de la literatura existente en el medio sobre el tema.

**Eficacia:** Relaciona los resultados obtenidos con los propuestos, se enfoca al cumplimiento de lo planificado. Se refiere a los "Resultados" en relación con las "Metas y cumplimiento de los Objetivos organizacionales". Para ser eficaz se deben priorizar las tareas y realizar ordenadamente aquellas que permiten alcanzar los objetivos mejor y más rápidamente. Eficacia es el grado en que algo (procedimiento o servicio) puede lograr el mejor resultado posible. La falta de eficacia no puede ser reemplazada con mayor eficiencia porque no hay nada más inútil que hacer muy bien, algo que no tiene valor. "Eficiencia" es hacer las cosas bien. "Eficacia" es hacer las cosas debidas.

**4.9.3 Metodología para Establecer Indicadores.** Para el establecimiento de indicadores de gestión, se establecerá una metodología sugerida por Jesús Mauricio Beltrán Jaramillo, en su obra "Indicadores de Gestión", que sirve como guía para el desarrollo de este proyecto y se enuncia a continuación:

1. Contar con objetivos y estrategias: Como se ha mencionado, es necesario que la cultura de la medición a través de indicadores de gestión esté relacionada directamente con la planeación estratégica de la organización, es decir, con sus objetivos, metas y estrategias a corto, mediano y largo plazo
2. Identificar factores de éxito: Un factor clave de éxito o crítico, es aquel cuyo control es imprescindible para lograr el éxito de la gestión o un proceso determinado. La presente metodología sugiere que siempre que se quiera medir o controlar algo, se haga considerando el punto de vista asociado a la eficiencia, eficacia, efectividad y/o productividad. Sólo así se garantiza la integridad de la medición.
3. Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito: Una vez identificados los factores críticos de éxito, se deben establecer indicadores asociados a cada uno de ellos.

4. Determinar estado, umbral y rango de gestión para cada indicador. Como se mencionó anteriormente, el Status o estado de un indicador, es el punto de partida o valor inicial del indicador; y el umbral, es el valor de la escala que se desea alcanzar. Así pues, el rango de gestión, es el espacio comprendido entre el valor mínimo y máximo permitidos para el indicador propuesto.

5. Diseñar la medición: Consiste en determinar cómo se va a realizar la medición, es decir, establecer claramente la fuente de información, frecuencia de medición, presentación de la información, responsable de la recolección de datos y análisis del indicador.

6. Determinar y asignar recursos: Con base en el diseño de la medición, se determinan además los requerimientos y necesidades de cada indicador. Es esencial tener en cuenta que la medición debe ser incluida e integrada en el desarrollo del trabajo o actividad, y debe ser desarrollada por el encargado de la misma. Asimismo, los recursos que se utilicen deben ser parte de los utilizados durante el proceso a controlar.

7. Medir, probar y ajustar el sistema de indicadores de gestión: Una vez establecidos los indicadores y sus requerimientos, conviene realizar varias mediciones antes de implementar el sistema formalmente. Esto, ya que es sabido que la precisión y veracidad para la toma de decisiones no se logra a la primera vez. Además, de encontrarse incongruentes algunos resultados, es recomendable revisar la pertinencia del indicador, sus rangos y valores establecidos, sus fuentes de información, su frecuencia de medición, y todos los demás elementos establecidos previamente, con el ánimo de obtener resultados confiables.

8. Estandarizar y formalizar: De esta manera, ya se puede dar paso a la estandarización y formalización del sistema.

9. Mantener y mejorar continuamente: Finalmente, pero sin ser menos importante, es fundamental mantener y mejorar continuamente este sistema de indicadores, apoyados en la premisa de que lo único constante es el cambio, y que de nada sirve tener indicadores obsoletos o incoherentes con las políticas de la organización.

## 5. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICABLE A PLANTAS DE BENEFICIO AVÍCOLA

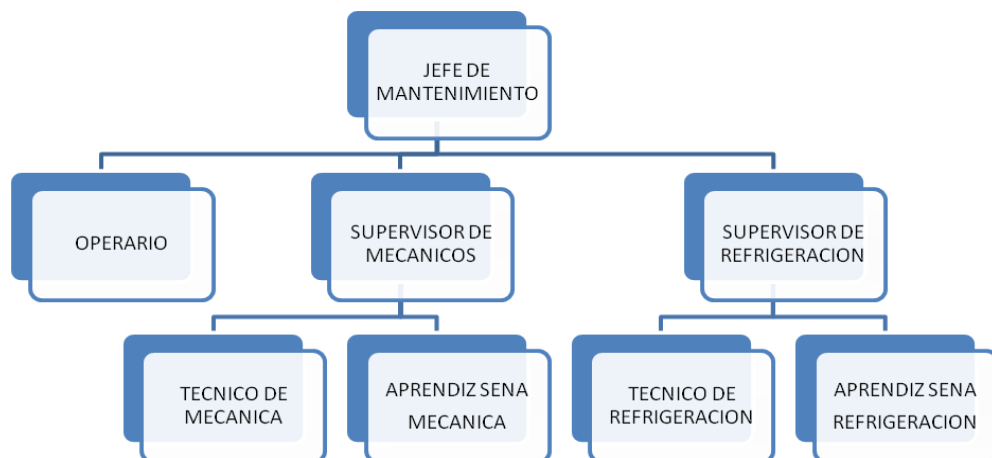
### 5.1 GENERALIDADES DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

**5.1.1 Definición.** El departamento de mantenimiento es el encargado de velar por el perfecto funcionamiento de la maquinaria utilizada en cada una de las secciones de la planta para lo cual se deben realizar periódicamente inspecciones, mantenimientos preventivos, mantenimientos correctivos, registros e históricos y pronósticos que ayuden a optimizar el proceso productivo a través de la confiabilidad de los equipos.

**5.1.2 Estructura.** El departamento de mantenimiento cuenta con una estructura sencilla, necesaria para su buena marcha.

Para esta investigación se propone la siguiente organización, en la cual se incluye el operador como parte de la filosofía TPM:

Figura 11. Organigrama de Mantenimiento



#### **4.1.2.1 Funciones**

##### **JEFE DE MANTENIMIENTO**

Supervisa y distribuye las labores a realizar por los diferentes técnicos en sus respectivas áreas incluyendo el registro de estas para cada equipo, ya sea de tipo preventivo, correctivo o informativo. Maneja hoja de vida de las máquinas y conoce sus respectivos programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Realiza la requisición de repuestos, materiales y herramientas necesarias al personal encargado del almacén para que los técnicos y auxiliares tengan todo lo necesario para desempeñar su trabajo sin ningún contratiempo.

##### **SUPERVISOR DE MECÁNICOS**

Encargado de la organización de los equipos de mecánicos, delega y supervisa las labores de mecánica, recibe las solicitudes de servicio, abre las OT, encargado de hacer las requisiciones de repuestos. Organiza los turnos y alimenta la información de las actividades de mantenimiento diariamente en la plataforma de almacenamiento de la información.

##### **SUPERVISOR DE REFRIGERACIÓN**

Encargado de la organización de los equipos de técnicos de refrigeración, delega y supervisa las labores de refrigeración, recibe las solicitudes de servicio, abre las OT, encargado de hacer las requisiciones de repuestos. Organiza los turnos y alimenta la información de las actividades de mantenimiento diariamente en la plataforma de almacenamiento de la información.

##### **TÉCNICO DE MECÁNICA Y TÉCNICO DE REFRIGERACIÓN**

Encargado de las labores de mantenimiento en los equipos, es quien realiza las labores de mantenimiento operativas. También es el encargado de las rutinas de inspección y de la consignación de la información de las actividades realizadas en el respectivo formato

## **APRENDIZ SENA MECÁNICA Y REFRIGERACIÓN**

Aprendiz de mantenimiento del Sena en etapa productiva, técnico en formación, encargado de labores operativas sencillas o de apoyo a los mecánicos

### **OPERARIO**

Operador de las maquinas de proceso, en sus labores habituales es competencia de la jefatura de producción, pero dentro del TPM tiene responsabilidades de mantenimiento las cuales son competencia de la jefatura de mantenimiento. Es la primera línea de defensa contra las fallas, tiene labores asignadas diariamente, de limpieza e inspección, es quien detecta las primeras señales de falla y quien recibe el equipo después de realizadas las labores de preventivo o correctivo.

Su inclusión en mantenimiento es indispensable en la filosofía TPM.

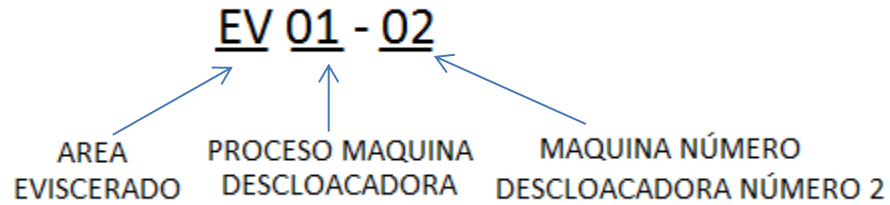
## **5.2 CODIFICACIÓN DE EQUIPOS**

Para una identificación de los equipos mucho más sencilla y diferente al reconocimiento por su nombre se debe realizar una codificación de los equipos, que además de hacer más generalizada y fácil su identificación, permite llevar un registro completo y consecutivo de todo equipo que ingrese a formar parte del programa de mantenimiento. Este código hace referencia especialmente a la ubicación o sección a la que pertenece el equipo. La codificación también es muy útil para la hoja de vida del equipo y en el caso de una sistematización del programa de mantenimiento, este permite una búsqueda fácil y rápida.

**5.2.1 Códigos de identificación según área.** Codificar es asignar un serial de números y/o letras diferentes a cada máquina y/o equipo. La codificación utilizada para cada uno de los equipos y/o máquinas de la planta que hacen parte del programa de mantenimiento consta de una letra inicial que hace referencia a la sección a la cual pertenece cada uno, seguida por un número consecutivo según el orden lógico del proceso productivo de cada área, que identifica la maquina y un

guión más un número en caso de existir más de un equipo similar en la misma área. Para la máquina segunda descloacadora manual por ejemplo:

Figura 12. Ejemplo de codificación. Fuente autores de la monografía.



### 5.2.1.1 Códigos por Área

Tabla 3. Letras iniciales de las áreas para codificación

Área	Letra inicial
COLGADO	CO
ATURDIDO	AT
YUGULADO Y SANGRADO	YS
ESCALDADO	ES
DESPLUMADO	DP
CORTE DE CABEZAS	CC
CORTE DE PATAS	CP
TRANSFERENCIA	TR
EVISCERADO	EV
PREENFRIADO DE CANALES	PC
SELECCIÓN Y EMPAQUE	SE
GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE VAPOR	GV
GENERACIÓN DE VACIO	GNV
COMPRESIÓN DE AIRE	CA
GENERACIÓN DE HIELO	GH

## 5.2.2 Equipos codificados de una Planta de Beneficio Avícola Clase I según el Decreto 2278 de 1982

### 5.2.2.1 Colgado

<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>
CO01-01	Descargador automático de huacales
CO02-01	Bascula de pollo en pie
CO03-01	Banda de colgado
CO04-01	Lavadora de huacales
CO05-01	Cadena N° 1( Línea 1)

### 5.2.2.2 Aturdido

AT01-01	Sobador de pechugas
AT02-01	Tunel
AT03-01	Tanque aturdidor
AT04-01	Caja de controles aturdidor

### 5.2.2.3 Yugulado y sangrado

YS01-01	Yugulador
YS02-01	Canal de sangrado
YS03-01	Tanque recolector de sangre
YS04-01	Bomba de sangre

### 5.2.2.4 Escaldado

ES01-01	Escaldadora de cuerpos 1
ES01-02	Escaldadora de cuerpos 2
ES02-01	Escaldadora de patas

### 5.2.2.5 Desplumado

DP01-01	Desplumadora
DP02-01	Repasadora 1
DP02-02	Repasadora 2
DP03-01	Peladora de patas
DP04-01	Bomba de plumas

### 5.2.2.6 Corte de cabezas

CC01-01	Cortadora de cabezas
CC02-01	Canal de cabezas
CC03-01	Bomba de cabezas

### 5.2.2.7 Corte de Patas

CP01-01	Cortadora de patas
CP02-01	Des colgador de patas
CP03-01	Bomba de patas

### 5.2.2.8 Transferencia

TR01-01	Canal de transferencia
TR02-01	Transferidor automático
TR03-01	Mesón de transferencia

### 5.2.2.9 Eviscerado

EV01-01	Descloacadora
EV02-01	Corte abdominal
EV03-01	Extractor de vísceras
EV04-01	Canal de eviscerado
EV05-01	Plataforma de eviscerado
EV06-01	Extractora de buche –traquea
EV07-01	Lavadora de interiores-exteriores
EV08-01	Corta cuellos
EV09-01	Inspección final- extracción de pulmones
EV10-01	Cortadora de mollejas
EV11-01	Raspadora de mollejas
EV12-01	Bomba de mollejas
EV13-01	Bomba de cuellos
EV14-01	Cadena de eviscerado

### 5.2.2.10 Preenfriado de canales

PC01-01	Descolgador de canales
PC02-01	Prechiller
PC03-01	Banda de cangilones
PC04-01	Chiller
PC05-01	Bandas de preselección
PC06-01	Chiller de patas
PC07-01	Chiller de mollejas
PC08-01	Chiller de cuellos

#### 5.2.2.11 Selección y empaque

SE01-01	Tambor escurridor
SE02-01	Seccionadora
SE03-01	Mesón de empaque de canales
SE04-01	Empacadora de vísceras
SE05-01	Embudos
SE06-01	Bascula de empaque
SE07-01	Bascula gramera

#### 5.2.2.12 Generación y distribución de vapor

<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>
GV01-01	Caldera
GV02-01	Distribuidor
GV03-01	Líneas de vapor

#### 5.2.2.13 Generación de vacío

GNV01-01	Bomba de vacío
GNV02-01	Pulmón de vacío
GNV03-01	Retorno de agua de sello
GNV04-01	Tanque acumulador de pulmones
GNV05-01	Líneas de vacío

#### 5.2.2.14 Compresión de aire

CA01-01	Compresor de aire
CA02-01	Pulmón de aire
CA03-01	Líneas de aire
CA04-01	Unidades de mantenimiento de aire

### 5.2.2.15 Generación de hielo

<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>
GH01-01	Máquina de hielo
GH02-01	Transportador de hielo
GH03-01	Cava de hielo

Una planta de beneficio avícola con las anteriores características cumple con las exigencias del INVIMA para plantas clase I, las cuales son la mayoría de las plantas avícolas en Colombia, hacia estas va dirigida esta investigación. Nota de los autores.

## 5.3 DEFINICIÓN, DESCRIPCIÓN Y MODO DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS POR ÁREA

### 5.3.1 Colgado

#### 5.3.1.1 Descargador automático de huacales

<b>Código</b>	CO01-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para descargar guacales desde los camiones hasta la zona de colgado
<b>Descripción</b>	Consta de dos partes, una plataforma pivotante y una banda de doble cadena cardanica.
<b>Operación</b>	En el tablero principal de controles se encuentra, ubicado con su respectiva identificación, el breaker de encendido y cuenta con un variador de velocidad con una velocidad estable de 42 r.p.m.

### 5.3.1.2 Báscula de pollo en pie

<b>Código</b>	CO02-01
<b>Definición</b>	Báscula empotrada con plataforma a ras con el piso
<b>Descripción</b>	Bascula de plataforma de cuatro celdas en acero inoxidable de 1000 kilos de capacidad nominal, con indicador digital y precisión de 2.5 gramos
<b>Operación</b>	Se enciende desde el indicador con el pulsador on-off

### 5.3.1.3 Banda de colgado

<b>Código</b>	CO03-01
<b>Definición</b>	Banda de doble cadena cardanica
<b>Descripción</b>	Banda que recibe los huacales del descargador y los lleva hacia la zona de colgado,
<b>Operación</b>	Se enciende desde la caja de controles mediante el pulsador on-off

### 5.3.1.4 Lavadora de huacales

<b>Código</b>	CO04-01
<b>Definición</b>	Lavadora de túnel con boquillas de aspersion
<b>Descripción</b>	Lavadora de túnel con banda transportadora, recibe los huacales vacios de colgado y los lava con chorros de agua caliente a presión.
<b>Operación</b>	Encendido desde el tablero de control, control de temperatura del agua y control de velocidad de la banda ajustable

### 5.3.1.5 Cadena N° 1 (Línea 1)

<b>Código</b>	CO05-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para el transporte de pollo desde colgado hasta transferencia.
<b>Descripción</b>	Consta de varios metros de cadena con 7 ganchos en acero inoxidable por metro, numerados de 10 en 10 (en láminas de acero inoxidable). Se deslizan sobre grilletes plásticos montados sobre una guía redonda de 1 y 1/4" en acero inoxidable, impulsado por motorreductores de 5 hp, piñones y ruedas de tensión en nylon
<b>Operación</b>	Tiene un pulsador marcha - parada que le manda una señal al variador de velocidad para que éste, le dé arranque al reductor; con la velocidad programada. Además trae una diversidad de programas para sus diferentes funciones; entre ellas: protección, por sobre-carga, por corto sobre intensidad, por arranque etc.

### 5.3.2 Aturdido

#### 5.3.2.1 Sobador de pechuga

<b>Código</b>	AT01-01
<b>Definición</b>	Dispositivo usado para mantener relajadas las aves después del colgado antes de la insensibilización
<b>Descripción</b>	Superficie de acero inoxidable plana o redonda que sigue la trayectoria de la cadena y está en contacto constante con la pechuga de las aves después del colgado
<b>Operación</b>	Se debe garantizar la alineación con la cadena y la altura exacta para que roce justo la pechuga

### 5.3.2.2 Túnel

<b>Código</b>	AT02-01
<b>Definición</b>	Túnel de panelería o lona
<b>Descripción</b>	Superficies alineadas junto a la cadena de colgado que evitan el paso de la luz desde colgado hasta el insensibilizador, para disminuir el estrés en las aves
<b>Operación</b>	Se debe garantizar que evite el paso de la luz a las aves colgadas

### 5.3.2.3 Tanque aturdidor

<b>Código</b>	AT03-01
<b>Definición</b>	Sistema usado para insensibilizar las aves y disminuir el maltrato, el estrés, daño en la canal por mal degüelle y evitar lesiones en el personal, además de facilitar el sangrado.
<b>Descripción</b>	Tanque de plástico o fibra de vidrio con un nivel de agua específico y un par de electrodos, las aves al pasar por el tanque cierran el circuito entre el contacto de las patas con el gancho y la cabeza que se sumerge en el agua energizada. El agua usualmente se mezcla con sal para generar un electrolito que favorece la conductividad
<b>Operación</b>	Se llena con agua hasta el nivel indicado, se agrega sal según las especificaciones de fábrica y se energiza a través del tablero de control

### 5.3.2.4 Caja de controles aturdidor

<b>Código</b>	AT04-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para energizar y controlar el tanque aturdido
<b>Descripción</b>	Caja de control dotada con mínimo dos controles y dos indicadores, para regular el voltaje, el amperaje y la frecuencia del choque eléctrico que se le administra a las aves en el tanque
<b>Operación</b>	Pulsador on-off y mínimo dos perillas para regular las variables

### 5.3.3 Yugulado y sangrado

#### 5.3.3.1 Yugulador

<b>Código</b>	YS01-01
<b>Definición</b>	Sistema automático de degollado, cuenta con un motor de 1 hp
<b>Descripción</b>	Maquina de yugulado mediante un disco giratorio, cuenta con una serie de canales que guían la cabeza y el cuello de las aves hacia el disco, realiza un corte limpio en la yugular sin cortar la tráquea.
<b>Operación</b>	Se enciende a través de un switch.

#### 5.3.3.2 Canal de sangrado

<b>Código</b>	YS02-01
<b>Definición</b>	Canal que recibe la sangre de las aves yuguladas
<b>Descripción</b>	Canal de acero inoxidable, con una pequeña pendiente para drenar la sangre hacia el tanque
<b>Operación</b>	Se debe ubicar bajo la cadena después del yugulado y a lo largo de varios metros, las aves deben sangrar por lo menos 90 segundos antes del escaldado

#### 5.3.3.3 Tanque recolector de sangre

<b>Código</b>	YS03-01
<b>Definición</b>	Tanque hacia donde drena la sangre del canal de sangrado
<b>Descripción</b>	Tanque de acero inoxidable o empotrado con superficies impermeables, encargado de recolectar la sangre del canal de sangrado, debe tener drenajes y superficies redondas que faciliten su limpieza.
<b>Operación</b>	N.A.

#### 5.3.3.4 Bomba de sangre

<b>Código</b>	YS04-01
<b>Definición</b>	Sistema para bombear la sangre fuera del área de proceso hacia la zona de subproductos
<b>Descripción</b>	Bomba sumergible de impulsor abierto de 3 hp
<b>Operación</b>	Se enciende a través de un switch.

#### 5.3.4 Escaldado

##### 5.3.4.1 Escaldadora de cuerpos 1 y 2

<b>Código</b>	ES01-01 Y ES01-02
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para abrir los folículos de la piel del pollo donde van las plumas utilizando agua a 58 y 36°C respectivamente, para que durante el desplumado estas sean extraídas fácilmente. Además cuenta con un sensor que regula la entrada de vapor a la escaldadora para mantener la temperatura óptima.
<b>Descripción</b>	Elementos: un sensor, un controlador y una válvula. Trabaja por medio de un sensor que al entrar en contacto con el agua este censa la temperatura a la cual se encuentra. De acuerdo a esta temperatura el sensor genera una impedancia que es enviada al controlador. El recibe la señal, la codifica y la convierte en grados centígrados. La cantidad de impedancia es proporcional a la temperatura. Con esta operación la válvula trabaja de forma automática proporcionando vapor si es necesario o evitando el paso de este si ya se encuentra en la temperatura requerida.
<b>Operación</b>	Encendido en su caja de control, opera de manera automática.

### 5.3.4.2 Escaldadora de patas

<b>Código</b>	ES02-01
<b>Definición</b>	Utilizando agua caliente, afloja el hollejo de pata que después es retirado por la Peladora de patas.
<b>Descripción</b>	Está fabricada en acero inoxidable. Consta de un motorreductor de 1HP con 1.680 r.p.m. de entrada y 1.114 r.p.m. de salida y un variador de velocidad. Tiene un eje central con aspas que son las encargadas de transportar las patas desde la entrada de la escaldadora, hacia el otro extremo para caer en la peladora de patas.
<b>Operación</b>	La maquina lleva un pulsador marcha parada que energiza el variador de velocidad, este le transmite movimiento al cilindro interno que gira haciendo que las patas lleguen al otro extremo de la maquina, proceso en el cual las patas quedan bien escaldadas.

### 5.3.5 Desplumado

#### 5.3.5.1 Desplumadora

<b>Código</b>	DP01-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para retirar la pluma de los cuerpos de las aves en línea
<b>Descripción</b>	Sistema de trenes de platos giratorios dotados con dedos de caucho natural, cada uno con sendos motores de 3 a 5 hp, 6 a 12 dedos por plato.
<b>Operación</b>	Cada motor tiene su pulsador marcha –parada para maniobrarlo independientemente de los otros.

### 5.3.5.2 Repasadoras 1 Y 2

<b>Código</b>	DP02-01 y DP02-02
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para retirar la pluma de los cuerpos de las aves que la desplumadora no retira.
<b>Descripción</b>	Sistema de 4 a 6 trenes de 12 platos cada uno con sendos motores de 3 hp, 6 dedos por plato
<b>Operación</b>	Cada motor tiene su pulsador marcha – parada

### 5.3.5.3 Peladora de patas

<b>Código</b>	DP03-01
<b>Definición</b>	Equipo usado para retirar el hollejo de las patas
<b>Descripción</b>	Por medio de dedos similares a los de la 103esplumadora retira el hollejo de las patas por medio de movimiento centrifugo, cuenta con un motoreductor , un eje giratorio y una cubierta donde se instalan los dedos
<b>Operación</b>	Se activa con switch on-off

### 5.3.5.4 Bomba de plumas

<b>Código</b>	DP04-01
<b>Definición</b>	Sistema usado para sacar las pluma de la zona de proceso hacia el área de subproductos
<b>Descripción</b>	Sistema conformado por un tanque de acero inoxidable que recibe las plumas de la desplumadora y las repasadoras, por medio de una bomba de desplazamiento positivo las envía a través de tuberías hacia la zona de subproductos
<b>Operación</b>	Se enciende del tablero de controles y cuenta con sensores de nivel que activan y desactivan las bombas

### 5.3.6 Corte de cabezas

#### 5.3.6.1 Cortadora de cabezas

<b>Código</b>	CC01-01
<b>Definición</b>	Sistema mediante el cual se cortan las cabezas de las aves.
<b>Descripción</b>	Consta de un motor de 1.5 hp y 1708 r.p.m. Lleva en su eje un disco de corte liso que permite el corte deseado.
<b>Operación</b>	Se activa con un switch on-off

#### 5.3.6.2 Canal de cabezas

<b>Código</b>	CC02-01
<b>Definición</b>	Sistema que acopia las cabezas después del corte y las lleva hacia el tanque de bombeo
<b>Descripción</b>	Tolva de acero inoxidable conectada con un canal de acero inoxidable
<b>Operación</b>	N.A.

#### 5.3.6.3 Bomba de cabezas

<b>Código</b>	CC03-01
<b>Definición</b>	Sistema mediante el cual se envían las cabezas desde el área de proceso hacia la zona de subproductos
<b>Descripción</b>	Bomba neumática de doble diafragma, de 90 psi
<b>Operación</b>	Se activa abriendo la válvula de paso de aire

### 5.3.7 Corte de patas

#### 5.3.7.1 Cortadora de patas

<b>Código</b>	CP01-01
<b>Definición</b>	Sistema mediante el cual se cortan las patas de las aves.
<b>Descripción</b>	Consta de un motor de 1.5 hp y 1708 r.p.m. Lleva en su eje un disco de corte liso que permite el corte deseado, está montada en línea con la cadena
<b>Operación</b>	Se activa con un switch on-off

### 5.3.7.2 Descolgador de patas

<b>Código</b>	CP02-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado descolgar automáticamente las patas.
<b>Descripción</b>	Está fabricada en acero Inoxidable. Impulsada por la cadena, consta de dos guías, una banda y dos ruedas libres
<b>Operación</b>	Al pasar los ganchos con las patas las descuelga mecánicamente

### 5.3.7.3 Bomba de patas

<b>Código</b>	CP03-01
<b>Definición</b>	Sistema mediante el cual se envían las patas desde la zona de patas hasta los chiller de patas en empaque
<b>Descripción</b>	Bomba neumática de doble diafragma, unida a una tubería sanitaria de 4 pulgadas
<b>Operación</b>	Se activa abriendo la válvula de paso de aire

## 5.3.8 Transferencia

### 5.3.8.1 Canal de transferencia

<b>Código</b>	TR01-01
<b>Definición</b>	Canal que transporta las aves desde la zona de corte de patas hasta el mesón de transferencia
<b>Descripción</b>	Canal de acero inoxidable que atraviesa la división de las zona sucia a la limpia
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.8.2 Transferidor automático

<b>Código</b>	TR02-01
<b>Definición</b>	Sistema mediante el cual se transfieren las aves automáticamente desde el corte de patas hacia la cadena de eviscerado. En caso de estar en la planta, no existirá canal, ni mesón de transferencia
<b>Descripción</b>	Equipo muy sofisticado y costoso que recibe las aves después del cortapatas y las cuelga del muñón en la cadena de eviscerado
<b>Operación</b>	Se activa automáticamente al encender las cadenas

### 5.3.8.3 Mesón de transferencia

<b>Código</b>	TR03-01
<b>Definición</b>	Mesón inoxidable bajo la cadena de eviscerado
<b>Descripción</b>	Mesón que recibe las aves del canal de transferencia, desde este mesón se cuelgan las aves manualmente en la cadena de eviscerado
<b>Operación</b>	N.A.

## 5.3.9 Eviscerado

### 5.3.9.1 Descloacadora

<b>Código</b>	EV01-01
<b>Definición</b>	Equipo encargado de extraer la cloaca del pollo, tarea que tiene como fin evitar la contaminación de la canal del pollo con las heces.
<b>Descripción</b>	Este equipo cuenta con una guía de entrada que ubica el pollo sobre unos brazos metálicos que lo sostienen a la distancia requerida para que la cuchilla cilíndrica realice el corte. Por medio de una guía horizontal el pollo es llevado hacia la cuchilla (en total 24), ésta realiza un movimiento giratorio que le permite retirar la cloaca. La corredera presenta un desnivel que obliga a la cuchilla a bajar, atravesar, extraer la cloaca y luego nuevamente volver a subir.
<b>Operación</b>	Se mueve con la potencia de la cadena de la línea 2

### 5.3.9.2 Cortadora de Abdomen

<b>Código</b>	EV02-01
<b>Definición</b>	Equipo que realiza el corte abdominal, transversalmente, arriba de la cloaca.
<b>Descripción</b>	El ave ingresa al equipo y por medio de una guía es ubicado en un módulo donde es sostenido por unos brazos metálicos de los muslos. Dos cuchillas en movimiento de rotación traslación cortan el abdomen de forma alternada
<b>Operación</b>	Se mueve con la energía de la cadena de la línea 2

### 5.3.9.3 Extractor de vísceras

<b>Código</b>	EV03-01
<b>Definición</b>	Equipo encargado de extraer el paquete visceral, este paquete incluye vísceras como mollejas, hígados, intestinos y corazón.
<b>Descripción</b>	La evisceradora cuenta con ganchos evisceradores, el ave ingresa al equipo y es recibido por un presionador de pechuga que levanta y ubica el ave a la altura requerida para que el gancho eviscerador trabaje. El gancho baja y entra por la canal atrapando el paquete visceral. Luego este comienza a subir ejerciendo presión sobre las vísceras hasta que las extrae. El presionador de pechuga vuelve a su lugar inicial y el ave continua su recorrido colgado del gancho.
<b>Operación</b>	Se mueve con la energía de la cadena de la línea 2

### 5.3.9.4 Canal de eviscerado

<b>Código</b>	EV04-01
<b>Definición</b>	Canal inoxidable que transporta las vísceras no comestibles
<b>Descripción</b>	Transporta las vísceras no comestibles que se retiran de las canales manualmente después del eviscerado automático
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.9.5 Plataforma de eviscerado

<b>Código</b>	EV05-01
<b>Definición</b>	Plataforma inoxidable con superficies antideslizantes,
<b>Descripción</b>	Plataforma en la cual se paran los operarios de eviscerado encargados de separar las vísceras comestibles de las no comestibles
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.9.6 Extractora de buche y tráquea

<b>Código</b>	EV06-01
<b>Definición</b>	Equipo cuya tarea es extraer del ave el buche y la tráquea.
<b>Descripción</b>	El ave entra al equipo y se ubica. En ese momento un tornillo sinfín, que cuenta con unas estrías que trabajan como cuchillas, entra girando por el canal accionado por una cadena que mueve los piñones de los tornillos. El tornillo atraviesa la canal hasta enredar y cortar el buche y la tráquea. El tornillo baja lo suficiente hasta encontrar un cepillo que se encarga de retirar el buche que se queda en el sinfín. De la misma manera se devuelve el tornillo y el ave sale del equipo.
<b>Operación</b>	Se mueve con la energía de la cadena de la línea 2

### 5.3.9.7 Lavadora de interiores y exteriores

<b>Código</b>	EV07-01
<b>Definición</b>	Equipo encargado de lavar las canales una vez evisceradas con agua a presión por la parte externa e interna
<b>Descripción</b>	Consta de módulos o estaciones dotadas con boquillas y duchas para retirar cualquier traza de sangre u otro contaminante que pueda quedar en el ave
<b>Operación</b>	Funciona con la potencia de la cadena de la línea 2 y la presión de agua de la planta que usualmente es de 30 a 45 psi

### 5.3.9.8 Cortacuellos

<b>Código</b>	EV08-01
<b>Definición</b>	Equipo encargado de cortar y separar el cuello del ave.
<b>Descripción</b>	Consta de módulos o estaciones que tienen cuchillas que fracturan las vértebras del ave, tensan la piel y la cortan con un disco, retirando de esta manera completamente el cuello de la canal
<b>Operación</b>	Se mueve con la energía de la cadena de la línea 2

### 5.3.9.9 Máquina inspección final-extracción de pulmones

<b>Código</b>	EV09-01
<b>Definición</b>	Equipo cuya función es extraer los pulmones y cualquier víscera remanente por medio del vacío.
<b>Descripción</b>	El ave ingresa al equipo y una guía lo ubica de tal forma que una flauta extractora penetra la cavidad abdominal. La flauta va conectada a una línea de vacío que succiona el pulmón. La flauta extrae y el pulmón y lo conduce por tubería hasta el tanque de acumulador de pulmones
<b>Operación</b>	Se mueve con la energía de la cadena de la línea 2

### 5.3.9.10 Máquina cortadora de mollejas

<b>Código</b>	EV10-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para rajar mollejas
<b>Descripción</b>	Está fabricada en acero Inoxidable. Consta de un motorreductor que impulsa las mollejas y un motor de 1 hp que mueve un disco diamantado que corta las mollejas.
<b>Operación</b>	Se alimentan las mollejas en la tolva y posteriormente salen cortadas por el canal de salida.

### 5.3.9.11 Raspadora de mollejas

<b>Código</b>	EV11-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para quitar el hollejo de las mollejas.
<b>Descripción</b>	Consta de 2 puestos de trabajo cada uno con 4 rodillos los cuales a través de 1 motoreductor de 1 hp crean el movimiento reciproco necesario para desprender el hollejo a las mollejas que entran en contacto con los rodillos
<b>Operación</b>	El operador la acciona con el pulsador marcha – parada.

### 5.3.9.12 Bomba de mollejas

<b>Código</b>	EV12-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para transportar las mollejas desde eviscerado hasta el área de empaque
<b>Descripción</b>	Bomba neumática de doble diafragma fabricada en acero sanitario
<b>Operación</b>	Se alimentan las mollejas en la tolva y posteriormente se bombean hasta el chiller de mollejas en el área de empaque

### 5.3.9.13 Bomba de cuellos

<b>Código</b>	EV13-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para bombear los cuellos desde la máquina cortacuellos en eviscerado hasta el chiller de cuellos en el área de empaque.
<b>Descripción</b>	Bomba neumática de doble diafragma fabricada en acero sanitario
<b>Operación</b>	Se alimentan los cuellos en la tolva y se bombean alternadamente por las cámaras de diafragma de la bomba

### 5.3.9.14 Cadena de eviscerado

<b>Código</b>	EV14-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para transportar el pollo durante todo el proceso de evisceración para ser llevado hacia el área de empaque.
<b>Descripción</b>	Consta de ganchos inoxidables. Dos motorreductores con capacidad de 3 HP y se encargan de imprimirle la potencia suficiente para su arranque y desplazamiento.
<b>Operación</b>	El pulsador marcha- parada transmite la señal al variador de velocidad con la velocidad programada y este le transmite el arranque a los motorreductores.

### 5.3.10 Preenfriado de canales

#### 5.3.10.1 Descolgador de canales

<b>Código</b>	PC01-01
<b>Definición</b>	Equipo que se encarga de descolgar el ave que pasa de la sección de eviscerado para caer al prechiller.
<b>Descripción</b>	El gancho es recibido por una rueda de teflón que ubica y sostiene la parte superior del gancho contra una banda que no le permite movimiento alguno mientras el ave es descolgada. El equipo cuenta con una guía en acero inoxidable que en la medida en que el gancho va avanzando por el descolgador, esta se encarga de ir desencajando la articulación de la cual va colgado el ave hasta dejarlo caer.
<b>Operación</b>	El des colgador funciona mientras la cadena se encuentre en marcha.

### 5.3.10.2 Pre-Chiller (Sin Fin)

<b>Código</b>	PC02-01
<b>Definición</b>	Equipo utilizado para el lavado de la canal del pollo. Tiene como fin hidratar y comenzar el descenso de la temperatura del ave de 40°C (Temperatura con la cual sale después del escaldado) a una temperatura entre 20 y 30°C.
<b>Descripción</b>	<p>Tanque en acero inoxidable</p> <p>Cuenta con un sinfín que se encarga de arrastrar, de manera continua y por periodos iguales de tiempo, el ave de extremo a extremo del equipo para darle paso al Chiller, el ave es levantada por unas cucharillas cuyo movimiento es independiente del sinfín. El sinfín trabaja por medio de un reductor de Capacidad 1 HP, 1750 rpm y 220 Voltios, y un motor de Capacidad 1 HP, 1740 rpm y 220 Voltios; mientras que las cucharillas trabajan con un motor reductor de Capacidad ½ HP, 1740 r.p.m. y 220 Voltios.</p> <p>También cuenta con un blower de capacidad 10 HP, 3535 r.p.m. y 220 voltios el cual se encarga de mantener la temperatura del agua homogénea agitándola por todo el equipo, además de su circulación.</p>
<b>Operación</b>	Su operación es a través de un pulsador marcha – parada, el eje realiza un movimiento giratorio de acuerdo con la velocidad programada, de igual forma se activan las cucharillas.

### 5.3.10.3 Banda de cangilones

<b>Código</b>	PC03-01
<b>Definición</b>	Mecanismo encargado de transportar las canales desde la salida del prechiller hasta la entrada del chiller
<b>Descripción</b>	Cuenta con una banda de teflón, soportada en una estructura de acero inoxidable, con guías de deslizamiento de UHMW, y un moto reductor
<b>Operación</b>	Se opera a través de un pulsador marcha – parada

#### 5.3.10.4 Chiller

<b>Código</b>	PC04-01
<b>Definición</b>	Equipo que permite controlar el descenso de la temperatura de la canal del pollo sumergiendolo con agua con hielo, garantizando una temperatura en el producto a la salida del equipo entre 0°C a 4°C.
<b>Descripción</b>	<p>Tanque en acero inoxidable</p> <p>Cuenta con un sinfín que se encarga de arrastrar, de manera continua y por periodos iguales de tiempo, el ave de extremo a extremo del equipo, el ave es levantada por unas cucharillas cuyo movimiento es independiente del sinfín. El sinfín trabaja por medio de un reductor de Capacidad 1 HP, 1750 r.p.m y 220 Voltios, y un motor de Capacidad 1 HP, 1740 r.p.m y 220 Voltios; mientras que las cucharillas trabajan con un motorreductor de Capacidad ½ HP, 1740 r.p.m. y 220 Voltios.</p> <p>También cuenta con un blower de capacidad 10 HP, 3535 r.p.m. y 220 voltios el cual se encarga de mantener la temperatura del agua homogénea agitándola por todo el equipo, además de su circulación.</p>
<b>Operación</b>	Tanto los ejes como el agitador se activan a través de pulsadores marcha – parada

#### 5.3.10.5 Bandas de preselección

<b>Código</b>	PC05-01
<b>Definición</b>	Conjunto de bandas transportadoras de teflón usadas para dirigir, preseleccionar y transportar las aves desde la salida del chiller hasta la seleccionadora o hasta la zona de empaque.
<b>Descripción</b>	Conjunto de 3 o 4 bandas transportadoras impulsadas por motoredutores de 1.5 hp, soportadas en bases de acero inoxidable
<b>Operación</b>	Se opera a través de un pulsador marcha – parada que activa cada banda de manera independiente

### 5.3.10.6 Chiller de patas –Chiller de mollejas-Chiller de cuellos

<b>Código</b>	PC06-01 y PC07-01 y PC08-01
<b>Definición</b>	Tanque utilizado con agua y hielo para bajar la temperatura de las vísceras comestibles y patas del pollo entre (0°C -1°C) e hidratarlas.
<b>Descripción</b>	3 tanques de acero inoxidable, de 1600 litros aprox., cuenta con un eje de paletas que agita el producto y de forma solidaria mueve las palas que extraen el producto al final de cada tanque,
<b>Operación</b>	El eje se activa a través de pulsadores marcha – parada.

### 5.3.11 Selección y empaque

#### 5.3.11.1 Tambor escurridor

<b>Código</b>	SE01-01
<b>Definición</b>	Equipo rotativo con hélice interna y paredes perforadas, que transporta y permite el escurrido de las aves después de salir del chiller, antes de la seleccionadora.
<b>Descripción</b>	El sistema consta de un tambor de acero inoxidable perforado, un moto reductor de 1.5 hp movido por cadena cardánica y una bandeja de recolección de líquidos.
<b>Operación</b>	- Se enciende de una muletilla on-off

### 5.3.11.2 Seleccionadora

<b>Código</b>	SE02-01
<b>Definición</b>	Equipo utilizado para tareas de control de pesaje y clasificación del pollo en canal fresco.
<b>Descripción</b>	Cuenta con un software de medición para las tareas de clasificación y pesaje, una banda de recepción y transporte, una banda de pesaje que trabaja por sensores ópticos clasificando el peso del pollo que va pasando de acuerdo a los rangos establecidos y una banda que transporta los pollos pesados donde son finalmente seleccionados por brazos de teflón que son accionados por unos cilindros neumáticos que reciben la señal del computador de acuerdo al rango programado para que este salga seleccionado en canastas por peso.
<b>Operación</b>	La potencia se activa con el pulsador ubicado en la máquina y el control se activa encendiendo el computador de la seleccionadora ubicado en el cuarto de trazabilidad.

NOTA: Según el decreto 2278 de 1982 se debe tener un sistema de escurrido y selección aérea, sin embargo este sistema escurrido en tambor y selección en banda puede ser validado como actualización tecnológica.

Fuente: Autores

### 5.3.11.3 Mesón de empaque de canales

<b>Código</b>	SE03-01
<b>Definición</b>	Mesón inoxidable donde se instalan los embudos
<b>Descripción</b>	Mesón de acero inoxidable donde se separan las canales seleccionadas y se empaican usando los embudos
<b>Operación</b>	N.A.

#### 5.3.11.4 Empacadora de vísceras

<b>Código</b>	SE04-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para el empaqueo automático de víscera
<b>Descripción</b>	El sistema consta de un motor reductor de 2 HP y 1700 r.p.m., un carrusel de vasos (36), dos resistencias, (una horizontal y otra vertical), un rodillo para papel, un embudo y un cuello formador de bolsas.
<b>Operación</b>	Se enciende del tablero y se controlan las variables de acuerdo al tipo de víscera a empaquear como temperatura y velocidad entre otras.

#### 5.3.11.5 Embudos

<b>Código</b>	SE05-01
<b>Definición</b>	Embudos que facilitan el empaque de las canales en bolsas individuales
<b>Descripción</b>	Embudos de cuatro latas, montados en el mesón de empaque, asistidos por resortes
<b>Operación</b>	N.A.

#### 5.3.11.6 Báscula de empaque

<b>Código</b>	SE06-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para el pesaje del producto.
<b>Descripción</b>	Consta de un panel indicador y una plataforma de pesaje que en cada uno de sus extremos lleva una celda lo que permite la uniformidad en los pesos.
<b>Operación</b>	Antes de colocar el producto se debe energizar la báscula, enseguida se ubica el producto para ser pesado.

### 5.3.11.7 Báscula gramera

<b>Código</b>	SE07-01
<b>Definición</b>	Equipo utilizado para pesar aleatoriamente bandejas de vísceras con el fin de mantener el peso promedio.
<b>Descripción</b>	Consta de un panel indicador y la plataforma de pesaje.
<b>Operación</b>	Se activa y desactiva accionando el switch ON/OFF.

### 5.3.12 Generación y distribución de vapor

#### 5.3.12.1 Caldera

<b>Código</b>	GV01-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para producir vapor y alimentar las diferentes máquinas del proceso a través de red.
<b>Descripción</b>	Caldera piro tubular horizontal a gas natural de 100 hp, con tanque de precalentamiento y retorno de condensados, producción de vapor saturado a 110 psi.
<b>Operación</b>	Se enciende desde la caja de controles ubicada al lado de la caldera.

#### 5.3.12.2 Distribuidor

<b>Código</b>	GV02-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para distribuir el vapor y alimentar las diferentes máquinas del proceso a través de red.
<b>Descripción</b>	Tanque de acero al carbono con tres salidas una válvula de purga y una retorno de condensados.
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.12.3 Líneas de vapor

<b>Código</b>	GV03-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para distribuir el vapor a lo largo de la planta a los equipos que lo requieren
<b>Descripción</b>	Tubería de acero inoxidable de 3 pulgadas de diámetro, debidamente aislada
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.13 Generación de vacío

#### 5.3.13.1 Bomba de vacío

<b>Código</b>	GNV01-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para crear vacío para la extracción de pulmones en la sección de eviscerado.
<b>Descripción</b>	Bomba de vacío de sello líquido de doble cámara, con un flujo constante de agua para el sello.
<b>Operación</b>	Encendido en el tablero de control, operación automática, verificar el flujo de agua de sello

#### 5.3.13.2 Pulmón de vacío

<b>Código</b>	GNV02-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para almacenar caudal de vacío para la extracción de pulmones en la sección de eviscerado.
<b>Descripción</b>	Tanque de acero al carbono de 1.5 metros cúbicos de capacidad con manómetro de vacío
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.12.3 Retorno de agua de sello

<b>Código</b>	GNV03-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para reutilizar el agua usada para el sello de la bomba de vacío.
<b>Descripción</b>	Tanque de acero al carbono conectado a una bomba y un sensor de nivel que se activa cuando se acumula suficiente agua de vacío para enviar a la lavadora de huacales
<b>Operación</b>	Se enciende automáticamente al encender la bomba de vacío

### 5.3.12.4 Tanque acumulador de pulmones

<b>Código</b>	GNV04-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para recibir los pulmones extraídos por vacío en la máquina de inspección final
<b>Descripción</b>	Fabricado en acero al carbono, cuenta con dos válvulas de descarga
<b>Operación</b>	Cualquier cosa succionada por vacío desemboca en interior del tanque

### 5.3.12.5 Líneas de vacío

<b>Código</b>	GNV05-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para comunicar la bomba de vacío con la máquina de inspección final
<b>Descripción</b>	Tubería de acero inoxidable de 2 pulgadas de diámetro que conectan la bomba con el pulmón, el tanque acumulador y la máquina de inspección final o la pistola extractora de pulmones
<b>Operación</b>	N.A.

### 5.3.14 Compresión de aire

#### 5.3.14.1 Compresor de aire

<b>Código</b>	CA01-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para comprimir aire
<b>Descripción</b>	Compresor de tornillo de 15 hp
<b>Operación</b>	Tiene un shwich marcha / parada.

#### 5.3.14.2 Pulmón de aire

<b>Código</b>	CA02-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para almacenar aire comprimido
<b>Descripción</b>	Tanque de acero al carbono dotado con válvula de purga de condensados, entrada y salida de aire
<b>Operación</b>	N.A.

#### 5.3.14.3 Líneas de Aire

<b>Código</b>	CA03-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para transportar aire seco al anillo de aire de la planta
<b>Descripción</b>	Tubería de acero galvanizado de 1 1/2 pulgadas que conecta el pulmón de aire con las zonas de la planta donde se necesita el air comprimido para operar equipos.
<b>Operación</b>	N.A.

#### 5.3.14.4 Unidad de mantenimiento de aire

<b>Código</b>	CA04-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para secar y lubricar el aire comprimido
<b>Descripción</b>	Consta de un tanque secador y un tanque lubricador y diversos filtros
<b>Operación</b>	Opera automáticamente en línea

### 5.3.15 Generación de hielo

#### 5.3.15.1 Máquina de hielo

<b>Código</b>	GH01-01
<b>Definición</b>	Maquina generadora de hielo en escamas
<b>Descripción</b>	Maquina generadora de hielo en escamas de 16 toneladas/día, refrigerante R404 a, compresor de 40 hp, descarga por gas caliente.
<b>Operación</b>	Tiene un shwich marcha / parada, se debe garantizar el flujo de agua potable

#### 5.3.15.2 Transportador de hielo

<b>Código</b>	GH02-01
<b>Definición</b>	Sistema utilizado para transportar el hielo desde el generador hasta la cava o hasta los chiller
<b>Descripción</b>	Tornillo sin fin inoxidable con media artesa inoxidable, potenciado por motorreductor
<b>Operación</b>	Tiene un switch marcha / parada.

#### 5.3.15.3 Cava de hielo

<b>Código</b>	GH03-01
<b>Definición</b>	Cuarto usado para almacenar el hielo extra generado
<b>Descripción</b>	Cuarto forrado en panelería de poliuretano de alta densidad. Sin refrigeración adicional conserva su baja temperatura gracias al mismo hielo
<b>Operación</b>	Encendido con pulsador on-off

## 5.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En la hoja de vida de cada equipo se incluye una rutina de inspección y mantenimiento autónomo, planteada inicialmente según las recomendaciones del fabricante y la experiencia de los técnicos de la planta.

Se espera que este planteamiento de plan maestro de mantenimiento preventivo evolucione a una planeación mejor estructurada, cuando gracias a la herramienta que se está creando, se tengan históricos de falla y se puedan hacer programaciones basadas en estos.

**5.4.1 Hoja de Vida.** Se entiende como hoja de vida de un equipo un documento que contiene información para la toma de decisiones de mantenimiento, para la compra de repuestos, para responder a las autoridades sanitarias o ambientales etc.

En esta investigación se propone un modelo de hoja de vida, dada la experiencia de los autores en el mantenimiento en plantas de beneficio avícola, el usuario final puede modificarla fácilmente para adaptarla a las necesidades de su planta.

Generalmente los inspectores del INVIMA exigen las hojas de vida en formato físico, y exigen los registros hechos de las tareas programadas, por lo cual es importante que lo que se programe y realice sea registrado en los formatos respectivos.

**5.4.2 Ficha Técnica.** La ficha técnica es el primer documento en la hoja de vida, es una tabla de información del equipo, en la cual se registran datos y especificaciones de fábrica.

La figura muestra el formato de ficha técnica:

Tabla 4. Ficha técnica.

LOGO DE LA EMPRESA		<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO T.P.M.</b>		<b>FICHA TECNICA</b>	
				FECHA ELABORACION	
FOTOGRAFIA EQUIPO					
NOMBRE EQUIPO			CODIGO EQUIPO		
FABRICANTE:		AÑO DE FABRICACION:	PAIS DE ORIGEN:		MODELO:
NUMERO DE SERIE:		MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	UBICACIÓN DEL MANUAL, RESPONSABLE:		
		SI      NO			
<b>MOTOR</b>					
MARCA	POTENCIA	VOLTAJE	AMPERAJE	RPM	
<b>DESCRIPCIÓN</b>					
<b>OPERACIÓN</b>					
<b>LUBRICANTES RECOMENDADOS</b>			<b>COMPONENTE A LUBRICAR</b>		

Fuente: Autores







Tabla 8. Formato de programación de actividades de mantenimiento

Logo de la empresa	<b>FICHA DE PROGRAMACION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	
Equipo	codigo	
<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS</b>		
<b>DIARIA</b>		
<b>SEMANAL</b>		
<b>MENSUAL</b>		
<b>TRIMESTRAL</b>		
<b>SEMESTRAL</b>		
<b>ANUAL</b>		

## 5.4.6 Programación de Actividades de Mantenimiento por Área

### 5.4.6.1 Colgado

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DESCARGADOR AUTOMÁTICO DE HUACALES	CO01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE CADENAS
	PURGAR AGUA DE LOS REDUCTORES
SEMANAL	AJUSTAR NIVEL DE VALVULINAS
	TENSIONAR CADENAS
	LUBRICAR PIVOTES DE LOS RODILLOS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIO RODAMIENTOS MOTOR
SEMESTRAL	CAMBIAR PIVOTES DE LOS RODILLOS
	CAMBIAR ROLLETES DE LAS CADENAS
ANUAL	CAMBIO DE CADENAS
	CAMBIO RODAMIENTOS REDUCTOR
	CAMBIO CHUMACERAS PLATAFORMA

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BASCULA DE POLLO EN PIE	CO02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	CALIBRACIÓN
SEMANAL	AJUSTE DE SPAM
MENSUAL	CALIBRACIÓN CON PROVEEDOR CERTIFICADO
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO DE CELDAS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BANDA DE COLGADO	CO03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN CADENAS
	PURGAR AGUA DE REDUCTORES
SEMANTAL	TENSIÓN CADENAS
	LUBRICACIÓN RODAMIENTOS
MENSUAL	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
TRIMESTRAL	REAJUSTAR TORNILLERIA DE TABLEROS
SEMESTRAL	CAMBIO CADENAS
	CAMBIO RODAMIENTOS MOTOREDUCTORES
	CAMBIO GUÍAS DE DESLIZAMIENTO
ANUAL	CAMBIO PIÑONES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LAVADORA DE HUACALES	CO04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR AGUA A REDUCTORES
	LUBRICACIÓN DE CADENA
SEMANTAL	TENSIÓN DE CADENA
	LIMPIEZA DE BOQUILLAS
MENSUAL	TOMA DE AMPERAJE BOMBAS
	AJUSTE VALVULINA REDUCTORES
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE CADENA CARDANICA
	CAMBIO DE PIÑONES
	CAMBIO DE VALVULINA REDUCTORES
ANUAL	CAMBIO RODAMIENTOS REDUCTOR
	CAMBIO RODAMIENTOS BOMBAS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CADENA N° 1 (LÍNEA 1)	CO05-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIÓN Y CAMBIO DE GRILLETES DEFECTUOSOS
	INSPECCIÓN Y ENDEREZADA DE GANCHOS
	INSPECCIÓN Y ENDEREZADA DE VARILLAS
SEMANAL	TENSIONAR LA CADENA
	PURGAR AGUA DE LOS REDUCTORES
	REVISAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
	INSPECCIONAR RODAMIENTOS DE LA RUEDAS LOCAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LAS RUEDAS LOCAS
	CAMBIO DE VALVULINA DE LOS REDUCTORES
ANUAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LOS REDUCTORES

#### 5.4.6.2 Aturdido

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
SOBADOR DE PECHUGAS	AT01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	REVISIÓN CONTACTO CON PECHUGAS
	REVISIÓN RIGIDEZ DE ANCLAJE
SEMANAL	AJUSTE DE ALTURA
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE TEFLONES DE ANCLAJE
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TÚNEL	AT02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	INSPECCIONAR ESTADO DE LAS CORTINAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE CORTINAS
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TANQUE ATURDIDOR	AT03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PONER A PUNTO LA ALTURA DEL EQUIPO LA INICIO DEL PROCESO
SEMANTAL	LUBRICACIÓN DE CREMALLERAS
MENSUAL	REAPRETAR TORNILLERÍA
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	INSPECCIONAR DESGASTE DE LA BARRA DE CONTACTO CON LOS GANCHOS
ANUAL	CAMBIAR TUBO DE CONTACTO CON LA PECHUGA

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CAJA DE CONTROLES ATURDIDO	AT04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	VERIFICAR PARÁMETROS DE ATURDIDO AL INICIO DEL PROCESO
SEMANTAL	
MENSUAL	REAPRETAR TORNILLERÍA
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIAR LA TARJETA

### 5.4.6.3 Yugulado y sangrado

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
YUGULADOR	YS01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	AFILAR EL DISCO
SEMANAL	CALIBRACIÓN DE LA ALTURA DEL DISCO
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR EL BUJE DEL VOLANTE
ANUAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL MOTOR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CANAL DE SANGRADO	YS02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TANQUE RECOLECTOR DE SANGRE	YS03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	INSPECCIÓN ESTADO DE LA RUEDAS
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BOMBA DE SANGRE	YS04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIÓN DE FUNCIONAMIENTO
SEMANTAL	TOMA DE AMPERAJE A PLENA CARGA
MENSUAL	INSPECCIÓN Y CAMBIO DE ABRAZADERAS DEFECTUOSAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS
	CAMBIO DE ACEITE
ANUAL	CAMBIO DE IMPULSOR
	CAMBIO DE MANGUERA DE DESCARGA

#### 5.4.6.4 Escaldado

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
ESCALDADORA DE CUERPOS	ES01-01 Y ES01-02
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	APLICAR DESPLAZADOR DE HUMEDAD A LA TERMOCUPLA
SEMANAL	
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIO DE FILTROS AL BLOWER
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS LA BLOWER
	CAMBIO DE RODAMIENTOS A LOS TAMBORES
ANUAL	CAMBIO DE CONTROLADORES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
ESCALDADORA DE PATAS	ES02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	APLICAR DESPLAZADOR DE HUMEDAD A LA TERMOCUPLA
	PURGAR AGUA AL REDUCTOR
SEMANTAL	AJUSTAR NIVEL DE VALVULINA AL REDUCTOR
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS AL REDUCTOR
ANUAL	

### 5.4.6.5 Desplumado

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DESPLUMADORA	DP01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIONAR DEDOS
	CAMBIAR DEDOS EN MAL ESTADO Y COMPLETAR LOS FALTANTES
	REVISAR PLATOS Y PIÑONES, COMPLETAR LOS FALTANTES
SEMANAL	CAMBIAR PIÑONES EN MAL ESTADO
	TOMAR AMPERAJE A MOTORES
MENSUAL	CAMBIAR PLATOS QUE PIERDAN DEDOS
	AJUSTAR NIVEL DE HIDRÁULICO
TRIMESTRAL	MEGUEAR MOTORES, REPARAR LOS NECESARIOS
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIAR TODOS LOS PLATOS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
REPASADORA 1 Y 2	DP02-01 Y DP02-02
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIONAR DEDOS
	CAMBIAR DEDOS EN MAL ESTADO Y COMPLETAR LOS FALTANTES
	REVISAR PLATOS Y PIÑONES, COMPLETAR LOS FALTANTES
SEMANAL	CAMBIAR PIÑONES EN MAL ESTADO
	TOMAR AMPERAJE A MOTORES
MENSUAL	CAMBIAR PLATOS QUE PIERDAN DEDOS
	AJUSTAR NIVEL DE HIDRÁULICO
TRIMESTRAL	MEGUEAR MOTORES, REPARAR LOS NECESARIOS
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIAR TODOS LOS PLATOS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PELADORA DE PATAS	DP03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIÓN Y CAMBIO DE DEDOS EN MAL ESTADO
	PURGA DE AGUA AL REDUCTOR
SEMANTAL	AJUSTE DE VALVULINA AL REDUCTOR
	LUBRICACIÓN DE LA CADENA
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE VALVULINA AL REDUCTOR
ANUAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS AL EJE
	CAMBIO DE RODAMIENTOS AL REDUCTOR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BOMBA DE PLUMAS	DP04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIONAR FUGAS EN LAS MANGUERAS
	AJUSTE DE ABRAZADERAS
SEMANAL	INSPECCIÓN DE DIAFRAGMAS
	INSPECCIÓN BOMBA DE RETORNO
	INSPECCIÓN FILTRACIÓN EN MANGUERAS
MENSUAL	INSPECCIÓN Y CAMBIO DE ABRAZADERAS
TRIMESTRAL	CAMBIO DE DIAFRAGMAS
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO VÁLVULA DE LA BOMBA

**5.4.6.6 Corte de cabezas**

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CORTADORA DE CABEZAS	CC01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	AFILAR EL DISCO
SEMANTAL	APLICAR DESPLAZADOR DE HUMEDAD AL MOTOR
MENSUAL	TOMAR AMPERAJE AL MOTOR
	AJUSTAR TORNILLOS DE LA BASE
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR RODAMIENTOS AL MOTOR
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CANAL DE CABEZAS	CC02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	UBICAR DESPUÉS DE LA LIMPIEZA ANTES DEL PROCESO
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BOMBA DE CABEZAS	CC03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	UBICAR DESPUÉS DE LA LIMPIEZA ANTES DE INICIAR EL PROCESO
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE DIAFRAGMAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIO DE DIAFRAGMAS
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO DE VÁLVULAS

### 5.4.6.7 Corte de patas

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CORTADORA DE PATAS	CP01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	AFILAR DISCO
SEMANAL	LUBRICAR LOS RODAMIENTOS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR RODAMIENTOS
ANUAL	CAMBIAR LA FLOR DE NYLON
	CAMBIAR EL PIÑÓN

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DESCOLGADOR DE PATAS	CP02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICAR GUÍAS
SEMANAL	TENSIONAR BANDAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIAR BANDAS
SEMESTRAL	CAMBIAR RODAMIENTOS DE RUEDAS TENSORAS
ANUAL	CAMBIAR PIÑÓN

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BOMBA DE PATAS	CP03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	UBICAR DESPUÉS DE LA LIMPIEZA ANTES DE INICIAR EL PROCESO
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE DIAFRAGMAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIO DE DIAFRAGMAS
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO DE VÁLVULA

**5.4.6.8 Transferencia**

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CANAL DE TRANSFERENCIA	TR01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	UBICACIÓN Y PUESTA A PUNTO DESPUÉS DE LA LIMPIEZA
SEMANAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TRANSFERIDOR AUTOMÁTICO	TR02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS
SEMANTAL	AJUSTE DE ALTURAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
ANUAL	OVERHAUL A GUÍAS DE DESLIZAMIENTO, BUJES Y BARRAS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
MESÓN DE TRANSFERENCIA	TR03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

### 5.4.6.9 Eviscerado

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DESCLOACADORA	EV01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
SEMANAL	LIMPIEZA BOQUILLAS DE LA DUCHAS
	AJUSTAR NIVELES DE ACEITE HIDRÁULICO
MENSUAL	AFILADO DE BOQUILLAS
TRIMESTRAL	CAMBIO DE RESORTES
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CORTE ABDOMINAL	EV02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
	AFILADO DE CUCHILLAS
SEMANAL	AJUSTAR HIDRÁULICO DE LOS GATOS
MENSUAL	INSPECCIÓN DE AJUSTE DE BUJES
TRIMESTRAL	CAMBIO DE CUCHILLAS
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EXTRACTOR DE VÍSCERAS	EV03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
SEMANTAL	AJUSTAR NIVEL DE ACEITE HIDRÁULICO
	AJUSTAR CORREA
MENSUAL	INSPECCIÓN DE AJUSTE DE BUJES
	INSPECCIÓN DE FUGAS DE HIDRÁULICO
TRIMESTRAL	CAMBIO DE CUCHILLAS
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
	CAMBIO DE CORREA
	CAMBIO DE RESORTES DE LAS PALAS Y EXTRACTORES
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CANAL DE EVISCERADO	EV04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PLATAFORMA DE EVISCERADO	EV05-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	VERIFICACIÓN DE PLANICIDAD DE LAS PATAS
MENSUAL	VERIFICACIÓN DE AJUSTE DE LAS PLATAFORMAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EXTRACTORA DE BUCHE-TRÁQUEA	EV06-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
SEMANAL	AJUSTAR HIDRÁULICO DE LOS GATOS
MENSUAL	INSPECCIÓN DE AJUSTE DE BUJES
TRIMESTRAL	CAMBIO DE CEPILLO
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
	CAMBIO DE EXTRACTORES
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LAS BARRAS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LAVADORA DE INTERIORES EXTERIORES	EV07-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
SEMANTAL	AJUSTAR HIDRÁULICO DE LOS GATOS
MENSUAL	INSPECCIÓN DE AJUSTE DE BUJES
	DESTAPAR LAS BOQUILLAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
	CAMBIO DE MANGUERAS
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CORTA CUELLOS	EV08-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
	AFILADO DE CUCHILLA
SEMANAL	AJUSTAR HIDRÁULICO DE LOS GATOS
	AJUSTE DE POSICIÓN DE LAS CUCHILLAS HORIZONTALES
MENSUAL	INSPECCIÓN DE AJUSTE DE BUJES
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
	CAMBIO DE CUCHILLA
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
INSPECCIÓN FINAL- EXTRACCIÓN DE PULMONES	EV09-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	LUBRICACIÓN DE GUÍAS CON ACEITE MINERAL
SEMANAL	AJUSTAR HIDRÁULICO DE LOS GATOS
	VOLTEAR CORTINAS
MENSUAL	INSPECCIÓN DE AJUSTE DE BUJES
TRIMESTRAL	CAMBIO DE CORTINAS
	INSPECCIÓN DE HERMETICIDAD DEL VACIO
SEMESTRAL	CAMBIO DE BUJES
ANUAL	OVERHAUL A BARRAS, GUÍAS Y BUJES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS CENTRALES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CORTADORA DE MOLLEJAS	EV10-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	CAMBIO DE DISCO DE CORTE
	DRENADO DE AGUA A REDUCTORES
SEMANTAL	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	TENSIONAR LA CADENA
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE VALVULINA A REDUCTORES
	CAMBIO DE CADENA
ANUAL	CAMBIO DE PIÑONES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS A REDUCTORES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
RASPADORA DE MOLLEJAS	EV11-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGA DE AGUA A REDUCTORES
SEMANAL	AJUSTAR DISTANCIA ENTRE RODILLOS
	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	CAMBIO DE BUJES
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODILLOS
ANUAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS A REDUCTORES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BOMBA DE MOLLEJAS Y BOMBA DE CUELLOS	EV12-01 Y EV13-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	UBICAR DESPUÉS DE LA LIMPIEZA ANTES DE INICIAR EL PROCESO
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE DIAFRAGMAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIO DE DIAFRAGMAS
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO DE VÁLVULA

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CADENA N° 2 (LÍNEA 2)	EV14-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSPECCIÓN Y CAMBIO DE GRILLETES DEFECTUOSOS
	INSPECCIÓN Y ENDEREZADA DE GANCHOS
	INSPECCIÓN Y ENDEREZADA DE VARILLAS
SEMANAL	TENSIONAR LA CADENA
	PURGAR AGUA DE LOS REDUCTORES
	REVISAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
	INSPECCIONAR RODAMIENTOS DE LA RUEDAS LOCAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LAS RUEDAS LOCAS
	CAMBIO DE VALVULINA DE LOS REDUCTORES
ANUAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LOS REDUCTORES

#### 5.4.6.10 Pre-enfriado de canales

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DESCOLGADOR DE CANALES	PC01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	ALINEACIÓN DE BANDA
	LUBRICACIÓN
SEMANTAL	TENSIONAR BANDA
MENSUAL	INSPECCIONAR ESTADO DE LOS RODAMIENTOS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LAS RUEDAS DE NYLON
ANUAL	CAMBIO PIÑÓN DESCOLGADOR
	CAMBIO RUEDA DESCOLGADOR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PRECHILLER	PC02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGA DE AGUA A REDUCTORES
	LUBRICAR CADENAS Y PIÑONES
SEMANAL	TENSIONAR CADENAS
	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	DESMONTAR LAS MANGUERAS DEL BLOWER PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
TRIMESTRAL	CAMBIAR FILTROS DEL BLOWER
SEMESTRAL	CAMBIAR VALVULINAS
	CAMBIAR RODAMIENTOS DEL BLOWER
ANUAL	CAMBIAR RODAMIENTOS A LOS REDUCTORES
	INSPECCIONAR TEFLONES DEL TORNILLO

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BANDA DE CANGILONES	PC03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSTALAR BANDA DESPUÉS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
	PURGAR AGUA AL REDUCTOR
SEMANAL	TENSIONAR BANDA
	AJUSTAR NIVEL DE VALVULINA
MENSUAL	CAMBIAR SEGMENTOS DE BANDA PARTIDOS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR TEFLONES DE DESLIZAMIENTO
	CAMBIAR VALVULINA
ANUAL	CAMBIAR RODAMIENTOS AL REDUCTOR
	CAMBIAR PIÑONES DE LA BANDA

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CHILLER	PC04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGA DE AGUA A REDUCTORES
	LUBRICAR CADENAS Y PIÑONES
SEMANAL	TENSIONAR CADENAS
	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	DESMONTAR LAS MANGUERAS DEL BLOWER PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
TRIMESTRAL	CAMBIAR FILTROS DEL BLOWER
SEMESTRAL	CAMBIAR VALVULINAS
	CAMBIAR RODAMIENTOS DEL BLOWER
ANUAL	CAMBIAR RODAMIENTOS A LOS REDUCTORES
	INSPECCIONAR TEFLONES DEL TORNILLO

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BANDAS DE PRESELECCIÓN	PC05-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSTALAR LAS BANDAS DESPUÉS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
	PURGAR AGUA A LOS REDUCTORES
SEMANAL	TENSIONAR LAS BANDAS
	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	CAMBIAR SEGMENTOS DE BANDA PARTIDOS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR TEFLONES DE DESLIZAMIENTO
	CAMBIAR VALVULINA DE LOS REDUCTORES
ANUAL	CAMBIAR PIÑONES
	CAMBIAR RODAMIENTOS A LOS REDUCTORES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CHILLER DE PATAS- CHILLER DE MOLLEJAS- CHILLER DE CUELLOS	PC06-01 Y PC07-01 Y PC08-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR AGUA DE LOS REDUCTORES
	LUBRICAR CADENAS Y PIÑONES
SEMANAL	TENSIONAR CADENAS
	AJUSTAR NIVELES DE VALVULINA
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR VALVULINAS
ANUAL	CAMBIAR RODAMIENTOS A REDUCTORES
	CAMBIAR CADENAS Y PIÑONES
	CAMBIAR TEFLONES DE RODAMIENTO

### 5.4.6.11 Selección y empaque

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TAMBOR ESCURRIDOR	SE01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR AGUA AL REDUCTOR
	LUBRICAR CADENA Y PIÑÓN
SEMANTAL	AJUSTAR NIVEL DE VALVULINA
MENSUAL	TENSIONAR CADENA CARDANICA
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIAR VALVULINA AL REDUCTOR
ANUAL	CAMBIAR CADENA CARDANICA
	CAMBIAR PIÑÓN DE CADENA
	CAMBIAR RODAMIENTOS AL REDUCTOR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
SELECCIONADORA	SE02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	CALIBRACIÓN DE CELDA DE PESAJE
	LIMPIEZA DE SENSORES
	INSTALACIÓN DE BANDAS DESPUÉS LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
SEMANTAL	LUBRICACIÓN DE PALAS
MENSUAL	CAMBIO DE BANDAS DE PESAJE
TRIMESTRAL	CAMBIO DE REGULADORES DE AIRE
SEMESTRAL	CAMBIO DE BANDA DE ENTRADA
ANUAL	CAMBIO DE BANDA LARGA
	CAMBIO DE ACTUADORES NEUMÁTICOS
	CAMBIO DE CELDA DE CARGA

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
MESÓN DE EMPAQUE DE CANALES	SE03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EMPACADORA DE VÍSCERAS	SE04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR AGUA A LOS REDUCTORES
SEMANTAL	AJUSTAR NIVEL DE VALVULINA A LOS REDUCTORES
	CAMBIAR EL FERRONÍQUEL DE LAS MORDAZAS
MENSUAL	TENSIONAR LA CADENA TABLETOP
TRIMESTRAL	CAMBIAR BUJES DE LOS ROLLOS
SEMESTRAL	CAMBIAR GUÍAS DE TEFLÓN DE LA CADENA
ANUAL	CAMBIAR CONTROLADORES

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EMBUDOS	SE05-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	INSTALACIÓN DESPUÉS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
SEMANTAL	
MENSUAL	CAMBIO DE RESORTES
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BASCULA DE EMPAQUE	SE06-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	CALIBRACIÓN
SEMANTAL	AJUSTE DE SPAM
MENSUAL	MANTENIMIENTO POR PROVEEDOR CERTIFICADO
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO DE CELDAS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BASCULA GRAMERA	SE07-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	CALIBRACIÓN
SEMANTAL	AJUSTE DE SPAM
MENSUAL	CALIBRACIÓN POR PROVEEDOR CERTIFICADO
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	DAR DE BAJA Y REEMPLAZAR

#### 5.4.6.12 Generación y distribución de vapor

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CALDERA	GV01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	HACER PURGAS DE VÁLVULA MACDONALD
	HACER PURGA DE CUERPO
	VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE OPERACIÓN
SEMANTAL	
MENSUAL	
TRIMESTRAL	INSPECCIÓN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS AL MOTOR DEL BLOWER
	INSPECCIÓN DE TUBERÍA, EXPANSIÓN SI HACE FALTA
	INSPECCIÓN DEL ESPEJO
ANUAL	CAMBIO DE TARJETA
	CAMBIO DE ELECTRODO
	CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
DISTRIBUIDOR	GV02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGA DE CONDENSADOS
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE FUGAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	INSPECCIÓN DE AISLAMIENTO
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LÍNEAS DE VAPOR	GV03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANTAL	INSPECCIÓN DE FUGAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	AJUSTE DE BRIDAS
ANUAL	INSPECCIÓN DE AISLAMIENTO

**5.4.6.13 Generación de vacío**

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
BOMBA DE VACIO	GNV01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANTAL	
MENSUAL	CAMBIAR FILTROS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PULMÓN DE VACIO	GNV02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGA DE CONDENSADOS
SEMANAL	INSPECCIÓN DE FUGAS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	CAMBIO DE SELLOS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
RETORNO DE AGUA DE SELLOS	GNV03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGA DE SEDIMENTOS DE FONDO
SEMANAL	
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS A LA BOMBA
ANUAL	CAMBIO DE SENSORES DE NIVEL

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE
--------------------	---

	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TANQUE ACUMULADOR DE PULMONES	GNV04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	
MENSUAL	REVISIÓN DE ESTANQUEIDAD DE LAS VÁLVULAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	PINTAR EL EXTERIOR
ANUAL	CHEQUEAR ESPESOR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LÍNEAS DE VACIO	GNV05-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANAL	
MENSUAL	INSPECCIÓN DE FUGAS
TRIMESTRAL	CAMBIO DE MANGUERAS DE INGRESO A LA MAQUINA DE INSPECCIÓN FINAL
SEMESTRAL	AJUSTE DE BRIDAS
ANUAL	

#### 5.4.6.14 Compresión de aire

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
COMPRESOR DE AIRE	CA01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	REVISAR NIVEL DE ACEITE
SEMANAL	
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CHEQUEO GENERAL POR PROVEEDOR CERTIFICADO
	CAMBIO DE FILTROS
SEMESTRAL	CAMBIO DE ACEITE
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PULMÓN DE AIRE	CA02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR CONDENSADOS
SEMANAL	
MENSUAL	INSPECCIONAR FUGAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	
ANUAL	MEDIR ESPESORES
	PINTAR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LÍNEAS DE AIRE	CA03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANTAL	PURGAR CONDENSADOS A LA TRAMPA
MENSUAL	INSPECCIONAR FUGAS
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	AJUSTAR BRIDAS
ANUAL	

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
UNIDADES DE MANTENIMIENTO DE AIRE	CA04-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR CONDENSADOS
SEMANAL	LLENAR TANQUES DE ACEITE
MENSUAL	
TRIMESTRAL	CAMBIAR FILTROS
SEMESTRAL	
ANUAL	REEMPLAZAR

#### 5.4.6.15 Generación de hielo

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
MÁQUINA DE HIELO	GH01-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	CHEQUEO DE PRESIONES DE OPERACIÓN
SEMANTAL	AMPERAJE DEL COMPRESOR
	TIEMPO DE GENERACIÓN-DESCARGA
MENSUAL	AFORAR
TRIMESTRAL	AJUSTE DE NIVELES DE ACEITE
SEMESTRAL	AJUSTE DE BRIDAS
ANUAL	CAMBIO DE ACEITE
	CAMBIO DE FILTROS

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TRANSPORTADOR DE HIELO	GH02-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	PURGAR AGUA AL REDUCTOR
	LUBRICAR CADENA-PIÑONES
SEMANAL	AJUSTAR NIVEL DE VALVULINA AL REDUCTOR
	LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS
MENSUAL	
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	CAMBIO DE VALVULINA AL REDUCTOR
ANUAL	CAMBIO DE RODAMIENTOS EXTERIORES
	CAMBIO DE RODAMIENTOS AL REDUCTOR

Logo de la empresa	FICHA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
CAVA DE HIELO	GH03-01
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS	
DIARIA	
SEMANTAL	
MENSUAL	INSPECCIÓN DE FILTRACIONES DE AGUA
TRIMESTRAL	
SEMESTRAL	INSPECCIÓN DE AISLAMIENTO
ANUAL	

## **5.5 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO**

Contando con la información y programación de las secciones anteriores, se procede a establecer un procedimiento para realizar las diferentes actividades propias del proceso de mantenimiento en una planta avícola.

**5.5.1 Mantenimiento preventivo programado.** Sirviéndose de las actividades programadas previamente, el líder de mantenimiento realiza una programación diaria, semanal y mensual de actividades para los técnicos del departamento y los proveedores externos.

Valiéndose de la herramienta de Excel dotada con el presente trabajo de investigación, el líder de mantenimiento puede discriminar fácilmente las actividades pendientes y asignar responsables, así como realizar el control específico al cumplimiento de las mismas.

En la tabla 107 se puede apreciar una tabla de tareas programadas para un día promedio de trabajo.



para su resolución, a estas actividades se le denomina “servicios” y deben ser solicitados por el supervisor de cada área al departamento de mantenimiento valiéndose del siguiente formato:

Tabla 10. Formato de solicitud de servicio

logo	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO T.P.M.	SOLICITUD DE SERVICIO
FECHA:	SOLICITANTE:	SOLICITUD NUMERO: _____
DESCRIPCION DE LA SOLICITUD:		
RECIBIDO JEFE DE MANTENIMIENTO:	RECIBIDO RESPONSABLE:	FECHA ESTIMADA SOLUCION:
OBSERVACIONES:		
RECIBO SERVICIO REALIZADO:	FECHA:	AUTORIZACION: (EN CASO DE SER NECESARIA)

Fuente: Autores.

El departamento de mantenimiento debe incluir estas solicitudes de servicio en la programación diaria o semanal de actividades según sea la urgencia o la calidad de la mejora propuesta. Se acostumbra a dar un plazo máximo de tres días para dar respuesta a una solicitud de servicio, la respuesta puede ser la realización de la actividad o una comunicación explicando las razones de la demora y dando un plazo de cumplimiento.

**5.5.3 Alistamiento y entrega de planta.** Por lo general en la plantas de beneficio avícola se benefician aves durante 10 o 12 horas al día, iniciando el proceso de noche y concluyendo temprano en la mañana.

Durante las horas de inactividad de la planta, se realizan estrictas tareas de limpieza y labores de mantenimiento.

Algunas actividades de mantenimiento pueden o no realizarse durante el día de acuerdo a la disponibilidad de mano de obra, pero otras labores son indispensables para el inicio del proceso, estas labores se llaman alistamiento de planta.

Para garantizar que las labores indispensables de mantenimiento se han realizado y que planta esta puesta a punto para el inicio del beneficio, se ha desarrollado el formato de entrega de planta, en el cual se registra la conformidad de cada supervisor de área con las condiciones en las cuales encuentra la planta antes del inicio del proceso.

En la tabla 11 se puede ver el formato de entrega de planta para el área de beneficio.



**5.5.4 Informe de actividades diarias.** Los operarios de mantenimiento deben realizar un informe diario de actividades realizadas y observaciones de las mismas. Por una parte este informe sirve como primera etapa de registro de actividades para la base de datos del plan de mantenimiento, por otro lado este registro actúa como formato de autocontrol del operario, motivándolo a ser dinámico y responsable con sus actividades programadas, ya que debe responsabilizarse por escrito de estas.

En la tabla 12 se puede apreciar el formato diseñado para registro de actividades diarias,

Tabla 12. Ficha de informe diario de actividades de mantenimiento

LOGO	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
FICHA DE INFORME DIARIO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		
TECNICO:		FECHA:
HORA	ACTIVIDAD REALIZADA	
OBSERVACIONES:		

Fuente: Autores.

**5.5.6 BPM.** Las buenas prácticas de manufactura son exigencia del Invima para todas las actividades que tienen que ver con el proceso de beneficio. A continuación se encuentra un listado de 10 exigencias del decreto 2278 de 1982 al respecto del personal de mantenimiento:

1. Mantener una esmerada limpieza e higiene personal.
2. Aplicar buenas prácticas higiénicas en sus labores. Cuando realicen un trabajo de mantenimiento en las instalaciones de la planta o en el taller, se deben dejar dichas zonas en buenas condiciones sanitarias.
3. Lavarse las manos con agua y jabón cada vez que realicen un trabajo de mantenimiento.
4. Mantener el cabello cubierto con la cofia o pasamontañas y tapabocas mientras se encuentran dentro de la planta. Para los alrededores deben usar la gorra.
5. Mantener las uñas cortas y limpias.
6. Mantener las botas limpias.
7. Dotación limpia y completa.
8. No se permite usar anillos, joyas u otros accesorios mientras se encuentren dentro de la planta.
9. No está permitido comer, beber, fumar, escupir o masticar cualquier objeto o producto en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.
10. Es indispensable que el taller permanezca limpio y ordenado, así como sus alrededores.

Estas exigencias son tan críticas para un buen resultado en una auditoria que se deben convertir en parte del desempeño diario del personal de mantenimiento por esta razón el porcentaje de cumplimiento de las bpm se incluye en uno de los indicadores de gestión a evaluar en el proceso de mantenimiento.

## 5.6 INDICADORES DE GESTIÓN

Lo que no se puede medir no se puede mejorar, partiendo de esta premisa del TPM, los indicadores son indispensables para evaluar objetivamente la gestión del departamento de mantenimiento.

En esta sección se formularán algunos indicadores que se consideran indispensables para identificar las oportunidades de mejora y las fortalezas del proceso de mantenimiento.

### DISPONIBILIDAD

El **factor de disponibilidad** de un equipo o sistema es una medida que nos indica cuánto tiempo está ese equipo o sistema operativo respecto de la duración total durante la que se hubiese deseado que funcionase. Típicamente se expresa en porcentaje.

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{Horas Totales laboradas} - \text{Horas de Parada por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$$

### CUMPLIMIENTO DE SOLICITUDES DE SERVICIO

Los Grupos de Cumplimiento de Solicitud de Servicio se especializan en la realización de ciertos tipos de Solicitudes de Servicio, por lo general, el Soporte de Primera Línea procesa los pedidos más simples, mientras que el resto es referido a los grupos especializados de Cumplimiento de Solicitud de Servicio

$$\text{CUMPLIMIENTO SOLICITUDES DE SERVICIO} = \frac{\text{\# de Solicitudes Ejecutadas}}{\text{\# solicitudes recibidas}} * 100$$

### **ÍNDICE DE SEGURIDAD**

El índice de seguridad determina los aspectos de trabajo seguro en la función del mantenimiento.

$$\text{ÍNDICE DE SEGURIDAD} = \frac{\# \text{ de Accidentes Incapacidades de Mtto.}}{\# \text{ Accidentes Totales de la Planta}}$$

### **EFICIENCIA DE COMPRAS**

Son herramientas de gestión que proveen un valor de referencia a partir del cual se puede establecer una comparación entre las metas planeadas y el desempeño logrado.

$$\text{EFICIENCIA DE COMPRAS} = \frac{\text{Petición de Material no atendido}}{\# \text{ de Pedidos Realizados}}$$

## CONCLUSIONES

1. En la experiencia de los operarios de las maquinas reside una gran cantidad de información que generalmente no se valora, ni se aprovecha. Este conocimiento fue un pilar valioso para la elaboración de esta investigación, pues muchas de las labores de mantenimiento se programaron gracias a los aportes de los operadores que fueron entrevistados.

También se encontró un deseo generalizado de participar en el proceso, todos los operadores entrevistados están de acuerdo en la necesidad de hacer parte de las rutinas de mantenimiento, aunque esto demande invertir tiempo para adelantar las labores asignadas y registrarlas en los formatos respectivos.

2. Estructurar un plan maestro de mantenimiento preventivo es una labor compleja, que difícil mente se puede concretar, si se considera una labor adicional o agregada, a la función de administración del departamento de mantenimiento. Con la herramienta dotada en esta investigación, se simplifica mucho la creación del programa de mantenimiento, pero surge una nueva necesidad.

Es indispensable contar con un auxiliar administrativo en el departamento, una persona que se encargue de alimentar diariamente la información al sistema, que verifique el diligenciamiento de los formatos, que lleve los indicadores, etc. Pues se ha encontrado que manejar correctamente el programa de mantenimiento preventivo puede ser aún más complejo que implementarlo.

3. La legislación sanitaria no plantea el alcance del programa de mantenimiento preventivo, por esta razón los auditores estudian el plan y evalúan el cumplimiento de las programaciones propuestas, no actualizar la información de las actividades en el programa es tan grave como no tenerlo.

4. El programa de mantenimiento preventivo es un proceso dinámico, debe ser constantemente evaluado y actualizado. Mensualmente debe reunirse el equipo de mantenimiento, revisar las solicitudes de servicio no programadas y modificar la programación, para convertirlo en una herramienta que apoye el proceso y no solo un documento para cumplir una norma

## BIBLIOGRAFÍA

ARCINIEGAS A, Carlos. Documento de Trabajo. Posgrado en Gerencia del Mantenimiento Productivo Total, Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. p. 3

ARCINIEGAS A, Carlos. Documento de Trabajo. Postgrado en Gerencia de Mantenimiento. Bucaramanga 1998. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. p. 23.

CEROAVERÍAS. Análisis de Pérdidas [en línea]. 2007 [citado 10 may. 2013]. Disponible en Internet: <http://www.ceroaverias.com/centroTPM/articulospublicados/PDF/perdidas%20para%20web.pdf>

CEROAVERÍAS. Pilar Mejoras Enfocadas KOBETSU KAIZEN [en línea]. S.f [citado 10 abr. 2013]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.ceroaverias.com/centroTPM/mejoras-enfocadas.htm>>

CHAN, Rossana. Mantenimiento Productivo Total (TPM) [en línea]. Enero de 2013 [citado 2 feb. 2013]. Disponible en Internet: <URL: <http://rochichan.blogspot.com/2013/01/mantenimiento-productivo-total-tpm.html>>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1122, por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C., 2007.

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1500, Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial

de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá, D.C., 2007

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2278, por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto publico o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne. Bogotá, 1982.

DIXON, Duffuaa Raouf. Sistemas de mantenimiento. Planeación y control. Traducido por Fernando Roberto Pérez Valdez. México D.C.: Lymusa Wiley. Año 2002

HERNÁNDEZ CRUZ, E y NAVARRETE PÉREZ, E. [2001]. Sistema de cálculo de indicadores para el mantenimiento. Revista Club de mantenimiento No 6. Año 1. Brasil.

IRENE, Franco. Mantenimiento predictivo [en línea]. 2004 [citado 10 jun. 2012]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_mecanica/mantenimientopredictivo/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_mecanica/mantenimientopredictivo/)>

JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. TPM en Industrias de Proceso. Versión en Español por TGP Hoshin, Madrid, España. 1995. p. 65.

MOJICA PIMIENTO, Amilkar y PAREDES, JOAQUÍN. Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el Departamento de Santander [en línea]. En: Ensayos sobre Economía Regional. Centro Regional de Estudios Económicos, Bucaramanga, Agosto de 2005, 26 p. [Citado 2 may. 2012].

Disponible en Internet: <URL: [http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/ESER/bucaramanga/2005\\_agosto.pdf](http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/ESER/bucaramanga/2005_agosto.pdf)>

MONTAÑA RIVEROS, Leonardo y ROSAS NIÑO, Elkin Gustavo. Diseño de un sistema de mantenimiento con base en análisis de criticidad y análisis de modos y efectos de falla en la planta de coque de fabricación primaria en la empresa Acerías Paz del Río S.A. Tesis de Grado para Ingeniero Electromecánico. Duitama: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2006.

NÚÑEZ, Fabio. Mantenimiento, calidad y rendimiento en el procesamiento avícola. Brasil, 2004

SOLLA. Benchmark, Avícola (real-sector agroindustrial) [en línea]. 2010 [citado 8 mar. 2013]. Disponible en Internet:<URL:<http://www.solla.com/PDF/avicola.pdf>>

SOTUYO BLANCO, Santiago. Notas de interés. Optimización Integral del mantenimiento [en línea]. 2012 [citado 8 jul. 2013]. Disponible en Internet: <URL:[www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com)>

TRUJILLO, Gerardo. Mantenimiento Proactivo como una herramienta para extender la vida de los equipos [en línea]. México, 2002 [citado 12 jun. 2012]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/lubproact.asp>>

VARGAS URREA, Eliana. Estructura Básica del TPM [en línea]. Mayo de 2011 [citado 20 jun. 2012]. Disponible en Internet: <URL: <http://tpm-elianavargasurreea.blogspot.com/2011/05/estructura-basica-del-tpm.html>>

## ANEXOS

### **Anexo A. Guía informática para implementar plan de mantenimiento en planta avícola**



Hoja de cálculo de  
Microsoft Office Excel

### **Anexo B. Formatos de monitoreo registro y verificación**



Hoja de cálculo de  
Microsoft Office Excel