



**RÍO NEGRO**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL**

# **TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

---

## **INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

**PLANTA: EXPOFRUT ARGENTINA - LAMARQUE**

**Autor: Cáceres, Cristian.**

**Tutor: Ing. Benedetto, Rubén.**

**Coordinadora T.S.M.I: Ing. Filippi, Marcela.**

**Diciembre 2014**

## **1. Introducción:**

Este informe tiene como finalidad dejar constancia de los trabajos realizados en la Práctica profesional supervisada (PPS).

La misma se realizó en las instalaciones de la planta de empaque de EXPOFRUT ARGENTINA S.A situada en la vera de la ruta 250, Kilometro 270 en la ciudad de Lamarque Río Negro, donde trabajo hace 16 años.

He realizado a lo largo de todos estos años varios trabajos en diferentes sectores del empaque pero no en el trabajo específico de mantenimiento.

Se nos asignó la tarea del armado de una parte de una máquina traída del Alto Valle desde otra planta de la empresa. Decidieron anexarla a una máquina ya en funcionamiento.

Esto permitirá agregar 2 vías más a las 4 existentes, además de 14 salidas de embalado, aumentando la producción diaria en un 20 % más, para la temporada 2015.

Es un gran desafío para todo el equipo de mantenimiento, liderado por el Supervisor a cargo, y todas las áreas (Dirección, Ensamblado/montaje, electricidad, suministros e insumos, planificación y compras); cada uno de ellos, comprometidos a cumplir con dicho proyecto.

Me dieron la oportunidad de formar parte del equipo de electricidad, que tiene como función el montaje de electricidad y alimentación de tableros para la adaptación del anexo a la máquina 2.

La máquina a anexar (máquina 3) funcionaba procesando fruta de carozo, por lo cual hubo que rediseñarla para adaptarla al procesamiento de fruta de pepita, en este caso particular, manzana.

Dicha máquina conservó 2/3 partes originales y 1/3 de sus partes se cambió por cintas más sofisticadas y modernas.

La máquina 3 se anexa a continuación de la máquina 2; es alimentada mediante dos vías.

## **2. Reseña histórica: Expofrut Argentina S.A**

### **Liderazgo**

Expofrut Argentina, empresa líder en producción, empaque y comercialización de frutas y hortalizas frescas de Argentina inició sus actividades en 1971 en la privilegiada zona del Valle de Río Negro y Neuquén, ubicada en la Patagonia Argentina, un área de excepcionales condiciones climáticas y de suelo que le permite producir frutas distinguidas en todo el mundo por su calidad, sabor y tamaño.

### **Expofrut en cifras**

La compañía, en Argentina, cuenta con alrededor de 20.000 has, de las cuales cerca de 2,200 has. Producen peras, manzanas, uvas y fruta de carozo, y alrededor de 15 establecimientos, utilizados principalmente para empaque y conservación de frutas frescas, distribuidos en las provincias de Río Negro, Neuquén, San Juan y Buenos Aires, totalizando más de 200.000 metros cuadrados cubiertos.



### **Política de calidad**

La compañía considera como una responsabilidad indelegable suministrar productos inocuos de la más alta calidad, atendiendo las necesidades de sus clientes y el consumidor final.

Expofrut Argentina, entendiendo la problemática ambiental actual, ha asumido el compromiso de garantizar el desarrollo sustentable de la actividad, para ello se han elaborado políticas que establecen una mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales, el continuo entrenamiento de su personal y la aplicación de un adecuado manejo de residuos, como así también la implementación de sistemas de gestión, ambientales y sociales que permiten el cumplimiento de estándares de Responsabilidad Social internacionalmente reconocidos como ETI y BCSI.

Además, una parte importante de la compañía se encuentra certificada bajo el estándar de inocuidad y calidad BRC, desarrollado por los clientes europeos más exigentes.

Expofrut posee una importante participación accionaria en la Terminal de servicios portuarios, Patagonia Norte S.A., la sociedad que posee la concesión para la administración y explotación del puerto de San Antonio Este, puerto por el cual exporta el 90% de sus 120.000 toneladas de producción anual.

### **3. Conceptos:**

**Definición de mantenimiento:** Conjunto de acciones emprendidas en una organización a efectos de preservar adecuadamente sus equipos e instalaciones, sosteniendo su desempeño en condiciones de fiabilidad y respetando la seguridad, salud y cuidado del medio ambiente.

**Estrategias de mantenimiento:** Es el análisis que se realiza para establecer los criterios de mantenimiento y mantenibilidad que permitan maximizar la disponibilidad de la instalación, al menor costo posible.

Operaciones (técnicas y de gestión) y de cuidados necesarios para que los equipos, instalaciones, edificios, industrias, etc. Puedan seguir funcionando de manera segura y de acuerdo a su diseño.

- *Operaciones técnicas:* son las tareas específicas que deben hacerse en la planta mas las tareas técnicas asociadas (confección de procedimientos, capacitaciones). Tipos de mantenimiento.
- *Operaciones de gestión:* Gestión de contratos, compras, gestión de almacenes, objetivos y metas, planificación, programación, etc. Filosofía de mantenimiento.

### **Funciones del mantenimiento:**

En términos generales puede afirmarse que las Funciones básicas del mantenimiento pueden resumir en el cumplimiento de todos los trabajos necesarios para establecer y mantener los equipos de producción de modo que cumpla los requisitos normales del proceso.

### **4. Principales tipos de mantenimiento:**

- 4.1- Mantenimiento correctivo
- 4.2- Mantenimiento preventivo
- 4.3- Mantenimiento predictivo

Ninguno de los tipos anteriores se utiliza de forma exclusiva, si no que, en aras de la rentabilidad de la explotación, se impone practicar una adecuada combinación de estos, realizando lo que se ha venido a llamar Mantenimiento planificado. Esto consiste, en efec-



tuar una correcta selección de las plantas o de los equipos a los que se va a aplicar cada uno de los tipos anteriores

#### **4.1- Mantenimiento correctivo:**

También llamado a la "rotura", solo se interviene en los equipos cuando el fallo se ha producido, este tipo de mantenimiento es el único que se practica en una gran cantidad de industrias, y en muchas ocasiones esto está plenamente justificado, especialmente en aquellos casos en los que existe un bajo coste de los componentes afectados, y donde los equipos son de naturalezas auxiliares y no directamente relacionadas con la producción. No requiere de ninguna planificación sistemática, por cuanto no se trata de planteamiento organizado de tareas. Tiene que haber cierta previsión de elementos de repuestos, especialmente aquellos que sistemáticamente deben ser sustituidos

#### **Desventajas:**

1. Las averías se producen generalmente de forma imprevista, lo que puede ocasionar trastornos en la producción, que pueden ir desde ligeras pérdidas de tiempo, por reposición de equipos o cambio de tareas, hasta la parada de la producción, en tanto no se repare o sustituya el equipo averiado.
2. Las averías, al ser imprevistas, suelen ser graves para el equipo, con lo que su reparación puede ser costosa.
3. Las averías son siempre - entre mayor y menor medida- inoportunas, por lo que la reparación de los equipos averiados puede llevar más tiempo del prevista

#### **4.2- Mantenimiento preventivo:**

Este mantenimiento, también conocido bajo el nombre de planificado, se realiza previo a que ocurra algún tipo de falla en el sistema. Como se hace de forma planificada, no como el anterior, se aprovechan las horas ociosas para llevarlo a cabo. Este mantenimiento sí es predecible con respecto a los costos que implicará así como también el tiempo que demandará.

#### **4.3- Mantenimiento predictivo:** (Mantenimiento según estado o según condición)

La idea de esta filosofía de mantenimiento parte del conocimiento del estado de los equipos. De esta manera es posible, por un lado reemplazar los elementos cuando realmente no se encuentre e en buenas condiciones operativas, suprimiendo las paradas por inspecciones innecesarias y, por otro lado, evitar las averías imprevistas, mediante detección de cualquier anomalía funcional y seguimiento de su posible evolución.

La aplicación del mantenimiento predictivo se apoya en dos pilares fundamentales:

- La existencia de parámetros indicadores del estado del equipo (según la técnica a utilizar, por ejemplo: Vibraciones)
- La vigilancia continua de los equipos

La mayoría de los componentes de las máquinas avisan de alguna manera su fallo antes de que este ocurra, por lo tanto, mediante el seguimiento de los parámetros funcionales



adecuados es posible detectar prematuramente el fallo de algún componente de la maquina. Se podrá asegurar el correcto funcionamiento de la misma, observar su evolución y predecir la vida residual de sus componentes. El conjunto de técnicas que se ocupan del seguimiento y examen de estos parámetros característicos de la maquina se conoce como técnicas de verificación mecánica.

Entre las ventajas más importantes que reporta este tipo de mantenimiento, pueden citarse las siguientes.

- Detectar e identificar los defectos que pudieran parecer, sin necesidad de parar y desmontar la maquina.
- Observar aquellos defectos que solo se manifiestan sobre la maquina en funcionamiento.
- Seguir la evolución del defecto hasta que se estime peligroso.
- Elaborar un historial del funcionamiento de la maquina, a través de la evolución de sus parámetros funcionales y su relación con cualquier evento significativo: parada, revisión, lubricación, reemplazo de algún elemento, cambio en las condiciones de funcionamiento, defectos detectados, etc.
- Programar la parada, para la corrección del defecto detectado, haciéndola coincidir con un tiempo muerto o una parada rutinaria del proceso de producción.
- Programar el suministro de repuesto y la mano de obra.
- Reducir el tiempo de reparación, ya que previamente se ha identificado el origen de la avería y los elementos afectados por la misma.
- Aumentar la seguridad de funcionamiento de la maquina, y en general de toda la instalación.

Pueden presentarse los siguientes inconvenientes:

1. Que el defecto se produzca en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas.
2. Que un defecto sea detectado en la medición y análisis incluidos en el programa.
3. Que, aun siendo detectado un defecto, este no sea diagnosticado correctamente o en toda su gravedad.
4. Que aun, habiéndose realizado un diagnostico correcto, no sea posible programar la parada de la maquina en el momento oportuno, y sea preciso asumir el riesgo de fallo.

Ejemplos de algunos monitoreo de condición:

#### **4.3.1- Análisis de vibraciones.**

El interés de las Vibraciones Mecánicas en el Mantenimiento Predictivo, es detectar los valores de alerta que significa un elemento vibrante en una Maquina, y la necesaria prevención de las fallas que traen las vibraciones a medio plazo, mediciones en chumaceras o en rodamientos.

#### **4.3.2- Análisis de lubricantes.**

Estos se ejecutan dependiendo de la necesidad, según:



- **Análisis Iniciales:** se realizan a productos de aquellos equipos que presenten dudas provenientes de los resultados del Estudio de Lubricación y permiten correcciones en la selección del producto, motivadas a cambios en condiciones de operación
- **Análisis Rutinarios:** aplican para equipos considerados como críticos o de gran capacidad, en los cuales se define una frecuencia de muestreo, siendo el objetivo principal de los análisis la determinación del estado del aceite, nivel de desgaste y contaminación entre otros.
- **Análisis de Emergencia:** se efectúan para detectar cualquier anomalía en el equipo y/o Lubricante, según:
  - Contaminación con agua
  - Sólidos (filtros y sellos defectuosos).
  - Uso de un producto inadecuado.

#### **4.3.3- Análisis por ultrasonido.**

Este método estudia las ondas de sonido de baja frecuencia producidas por los equipos que no son perceptibles por el oído humano.

**Ultrasonido pasivo:** Es producido por mecanismos rotantes, fugas de fluido, pérdidas de vacío, y arcos eléctricos. Pudiéndose detectarlo mediante la tecnología apropiada.

El Ultrasonido permite:

- Detección de fricción en maquinas rotativas.
- Detección de fallas y/o fugas en válvulas.
- Detección de fugas de fluidos.
- Pérdidas de vacío.

#### **4.3.4- Termografía.**

La Termografía Infrarroja es una técnica que permite, a distancia y sin ningún contacto, medir y visualizar temperaturas de superficie con precisión.

El análisis mediante Cámaras Termográficas Infrarrojas, está recomendado para:

- A. Instalaciones y líneas eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- B. Cuadros, conexiones, bornes, transformadores, fusibles y empalmes eléctricos.
- C. Motores eléctricos, generadores, bobinados, etc.
- D. Reductores, frenos, rodamientos, acoplamientos y embragues mecánicos.
- E. Hornos, calderas e intercambiadores de calor.
- F. Instalaciones de climatización.
- G. Líneas de producción, corte, prensado, forja, tratamientos térmicos

## **5. Planta de Empaque Curundu:**

### **5.1- Sectores y responsable de mantenimiento:**



El empaque cuenta, entre otros sectores con:

- Túneles de pre enfriado.
- Cámaras de frío convencional.
- Cámaras de Atmosfera controlada.
- Sala de maquinas.
- Sala de compresores
- Condensadores
- Contenedores de Amoniaco

(Estos sectores a cargo del jefe de frigorífico con sus colaboradores, ellos mismos realizan el mantenimiento.)

- Flota de auto elevadores.

(El servicio de este sector está a cargo de una empresa Tercerizada que presta servicio a Expofrut)

- Taller
- Deposito
- Maquina 1
- Maquina 2
- Maquina de embolsado
- Palletizado
- Descarte
- Etc.

(Estos sectores a cargo del jefe de taller y mantenimiento.)

El mantenimiento que se realiza en la planta, debido a que no es un proceso continuo (temporada alta: 16 hs por día, de lunes a sábado durante el primer semestre del año).

Generalmente se trabaja con mantenimiento al fallo en temporada, sumado a este, también se realizan tareas de mantenimientos programados diarios (limpieza, verificaciones, auditivas y visuales, ajustes, etc.)

Además de tareas programadas semanales (engrase, cambio de lubricantes, limpieza, sustitución periódica de ciertos elementos vitales de los equipos, etc.).

Se lleva registro de los elementos o equipos que provocan periodos de paradas de maquinas.

## **5.2- Trabajos preoperacionales:**

Cuando la planta finaliza la temporada de proceso de fruta, se realiza una parada programada de mantenimiento preventivo y correctivo: se procede al desmontaje total o parcial de las máquinas con el fin de asistir, revisar y supervisar el estado de los elementos del proceso, reemplazando a aquellos que se estime oportuno a la vista del examen realizado, lubricando y engrasando aquellos elementos que todavía le queda vida útil. (Maquinas, motores, bombas, rodamientos, cintas. Etc... ), Limpieza general, pintura de estructuras, inspecciones de tableros eléctricos y luces, entre otras tareas.

## **5.3- Líneas principales de empaque**



**Máquina 1 (unical 200) para peras y manzanas:**

Embalada tradicional Proceso diario 16 hs:

- Especie Pera

900 Bins peras (320 kg c/uno)..... 288.000 Kg

**Maquina 2 (unical 600) manzanas:**

- Especie manzana

1000 Bins manzana (270 kg c/uno).....270.000 Kg

**Tercer línea compuesta por máquinas de embolsado (FRACCIONADO) para fruta pretamñada.**

**EMBOLSADO DE MANZANAS Y PERAS (PROCESO DIARIO 16 HS).**

- 110 A130 BINS (250 kg)..... 30.000 kg

**La producción anual del empaque Lamarque en bultos embalados está alrededor de los 2.000.000 de bultos.**

**5.4- Descripción del proceso**

La fruta proveniente de los montes frutales es cosechada en Bins y trasladada en camiones a nuestra planta de empaque. Diariamente debe ingresar toda la fruta que se cosecha durante la jornada.

La **recepción** de fruta ocurre en báscula donde también se recibe la documentación que acompaña a la carga. Con estos datos se confecciona el recibo de ingreso en el que se especifica toda la información y otorga un número de lote a la partida en cuestión.

Dicho número de lote será la identificación de esa partida no sólo durante todo el proceso sino también ante los clientes. Otra actividad que tiene lugar en báscula es el muestreo y realización del control técnico de calidad. En función de los resultados se define el destino del lote, pudiendo ser playa de emboquillado para trabajo en caliente, frigorífico para su conservación, transferencia a otros centros, o bien derivarse a industria en aquellos casos que la fruta no reúna los requisitos mínimos de calidad. En el caso que el destino sea conservación frigorífica puede ser frío convencional o atmósfera controlada y dependiendo de la variedad de que se trate puede ser necesaria la aplicación previa de tratamiento en drencher con agua clorada.



Una vez descargado el lote en playa se lo estiba manteniendo un orden establecido y respetando la inte-





gridad del lote hasta el momento de su procesamiento.

El proceso comienza en el **emboquillado**,



Los bins ingresan a la máquina transportados sobre una cadena que los lleva al hidromersor donde se sumergen,



La fruta comienza a flotar y ayudada por una corriente de agua va saliendo de los bins para dirigirse a la noria de elevación donde recibe un enjuague a presión con agua limpia antes de llegar a la mesa de preclasificado. Una vez vacíos, los bins son transportados automáticamente hacia la lavadora de bins donde reciben una lluvia de agua a presión, y son retirados para su posterior estiba en playa de acopio, para ser trasladados nuevamente al campo y/o utilizados en las llenadoras de bins de ambas máquinas.

Una vez que la fruta se encuentra en la mesa de **preclasificación** las clasificadoras descartan las unidades que no reúnen las cualidades del estándar de calidad. Para el caso de



la máquina 2 previo al lavado con detergente hay un 2do enjuague por inmersión. A continuación la fruta entra en el sector de cepillos donde recibe la aplicación de detergente, posterior enjuague y secado por aire forzado. En el caso de las manzanas al aplicar el recubrimiento de cera las mismas ingresan en túnel de secado de aire caliente para lograr un buen acabado



g

A la salida del túnel el flujo de fruta se divide para pasar por las mesas de **clasificación**,



Donde las clasificadoras seleccionan de acuerdo al programa de trabajo vigente.





El flujo de fruta continúa avanzando por medio de cintas transportadoras hasta llegar a las **tamñadoras** electrónicas. A continuación y en función de la orden de trabajo la fruta es etiquetada en forma automática.



A partir de esta etapa las unidades de tamaño y color uniforme descargan en cintas hasta llegar a las mesas rotativas, donde los **embaladores** proceden a llenar los distintos envases en las diversas formas de confección.

Para el caso de la 2<sup>da</sup> máquina, la fruta descarga sobre cintas hasta llegar a las cintas portadoras de **bandejas**, donde los operarios clasifican y acomodan la fruta para el posterior llenado de los distintos envases.



Al finalizar cada bulto, el operario se acerca a la estación de **identificación** presenta su tarjeta y coloca la tarjeta identificadora del bulto. La misma incluye datos sobre: especie, variedad, calibre, calidad, productor, lote, umi, fecha, hora de embalado, número de embalador, planta de confección, certificaciones, tratamientos, número de caja, peso del envase y GGN.

Los bultos se colocan sobre los rieles transportadores y se realiza un **control** manual de **peso** de bultos.

Posteriormente acceden al sector de **palletizado** donde los estibadores toman los bultos del riel y los separan por tipo de envase, tamaño/calibre y marca para ir conformando el pallet. Una vez completada la cantidad de bultos por pallet se procede a su flejado. La forma y tipo de palletizado así como los componentes particulares están especificados en el Manual de Normas de Exportación. En los envases de madera se colocan las tapas con máquinas o pistolas clavadoras, y a continuación se les coloca un fleje para asegurar las mismas. En este último paso, los estibadores toman los bultos del riel y los separan por tipo de envase, tamaño/calibre y marca. Una vez completada la cantidad de bultos por pallets, estos son flejados. En el caso de envases abiertos se coloca una tapa superior. Terminada esta tarea se procede al **romaneo**.



Seguidamente, los pallets terminados se enfrían en los túneles de **preefriado** para luego ser llevados a las **cámaras frigoríficas** donde permanecerán hasta el momento de su despacho.



De acuerdo al programa de trabajo, determinados calibres, se colocan en bins con su respectiva identificación.

La fruta pretamañada, se trabaja en una tercera línea de embolsado (fraccionado) donde recibe nuevamente un proceso de clasificación, embalado, palletizado y romaneo.

Existen diferentes puntos de control de calidad a lo largo de todo el proceso productivo ubicados en báscula y en cada una de las líneas de proceso, así como el seguimiento de la fruta en frigorífico, incluido su despacho.

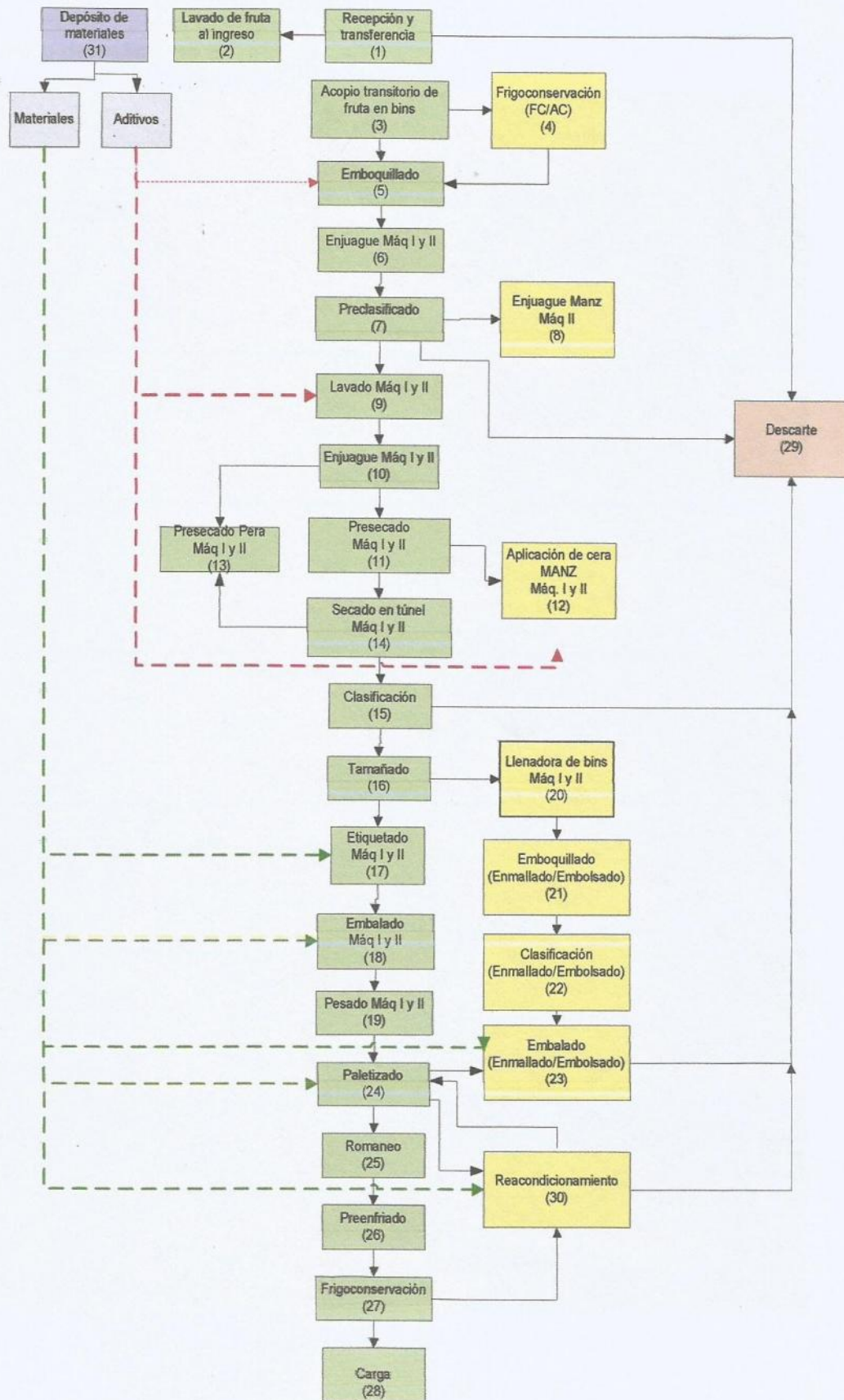
Todo producto que no cumpliera con los estándares de calidad, es sometido a un reacondicionamiento, en el cual se acondiciona la fruta para el destino programado.

La fruta que entra al circuito de industria tiene origen, en el descarte de las tres líneas de producción, en el proceso de reacondicionamiento y en báscula.

Como se observa en el diagrama de flujo el sector de Depósito abastece de materiales y aditivos a las distintas etapas del proceso que así lo requieran.



5.5- Diagrama de Flujo General del Proceso:









### 5.7- Lista de equipos implicados en el proceso (Maquina 3)

#### Prealineadora:

- Cinta de banda A y B
- 2 Motores de 1/2 HP 3000 rpm
- 2 reductores 1/40 vueltas
- Caja porta rodamientos
- Rodamientos
- Estira cintas

#### Alineadora:

- 2 Motores de 1/2 HP 3000 rpm
- 2 reductores 1/60 vueltas
- Caja porta rodamientos
- Rodamientos
- Transmisión de salida doble
- Cintas
- Engranajes para cadena
- cadena
- Estira cintas



#### Calibradora:

- Motor 3 HP
- Reductor 1/60
- Caja porta rodamientos
- Rodamientos
- Coronas de de transmisión varias
- Piñones
- Cadena
- Accesorios plásticos
- Solenoides

#### Cintas de salidas:





- 7 Cintas dobles
- 7 motores trifásicos  $\frac{3}{4}$  HP 3000 rpm
- 7 reductores de velocidad 1/20
- 7 salidas de transmisión doble
- Ejes 35 mm
- Caja porta rodamientos
- Rodamientos
- Engranajes
- Cadenas
- cintas

**Mesas de embalado:**

- 7 mesas dobles
- 14 cintas anchas
- 14 motores trifásicos  $\frac{1}{2}$  HP 2800 rpm
- 14 reductores 1/30 vueltas
- 2 cajas de comando eléctrico
- Ejes
- Cajas Porta rodamientos
- Rodamientos
- Estira cintas
- 4 equipos de de tubos fluorescentes



**Cintas de retorno:** (van al medio de cada mesa de embalado)

- 7 motores trifásico  $\frac{1}{2}$  HP
- 7 reductores de velocidad
- 14 ejes
- 7 cintas
- 7 estira cintas
- Caja porta rodamientos
- rodamientos





**Cintas de acarreo: (transporta la caja embalada hacia el palletizado)**

Lado derecho:

- 1 tramos recto de 10,80 mts
- 2 curvas 90° de 1,30 metros
- 1 tramo de 2.5 mts
- 1 tramo de 3.5 mts
- 3 motores trifásicos ¾ hp
- 3 reductores de 1/30 vueltas
- Ejes
- Engranajes
- Cadenas
- Estira cadenas



**Calesita de alimentadora de cajas:**

Esta rodea todo el perímetro de la maquina 3, alimentando de material a los embaladores para que las llenen, consta de un riel T que arranca en el atillo armado materiales. En el riel cuelgan unos carritos separados a 60 cm unos de otros donde los operarios del atillo alimentan de cajas para su posterior embalado.





**Tablero eléctrico principal:**

En él van instalados la mayoría de los dispositivos eléctricos asociados a la máquina 3

Total de motores trifásicos con sus respectivos reductores: 43 unidades.



**6- Tareas realizadas en la P.P.S:**

Fecha	Descripción y observaciones
10/10/14	Revisión y acomodo de máquina 3, Extensiones de cintas y descartes.
14/10/14	Conexión de golpes de puño, movimientos de interruptores, de descarte y armado de alimentación de cintas
15/10/14	Colocación de cajas de comando de cintas individuales
16-17/10/14	Cambio de corrugados, (todos a blanco). Arreglo provisorio de tendido de luces bicicletero, mas arreglo de luces baño de camioneros
21/10/14	Continuación cambio de corrugado (suspendido por falta de materiales), medición de bandejas portacables para tablero principal de maquina 3.
22/10/14	Cableados de motores cintas maquina 3. Conexiones desde los motores hasta el tablero.
23/10/14	Inicio de instalación de bandeja portacable
24/10/14	Finalización de puesta de bandeja portacables, acoples y terminaciones
27/10/14	Conexión tablero alimentacion de maquina 3.
28-29/10/14	Colocación de bandejas portacables y Cableado de acarreo maquina 3.
30-31/10/14	Extracción de cables de potencia y comando (maquina 2) cintas de alimentación de bandejas 65,66,68,69,71,72.
3/11/14	Montaje de bandejas portacables y cableado de acarreo derecho (maquina 3).
4/11/14	Corte y colocación de estructura de luces de mesas de embalado (maquina 3).
5/11/14	Conexión y prueba de luces de mesas de embalado (maquina 3).
6/11/14	Preparación de tablero adicional para cintas dobles de calibradora (maquina 3)
7/11/14	Montaje de tablero adicional, mas conexiones en tablero principal. Prueba de puesta en marcha de: mesas de embalado, luces, calibradora, etc. (maquina 3).
10/11/14	Extracción de contactores y guardamotors de tableros en máquina 2 (fuera de uso) para ocupación posterior en máquina 3 para motores de cintas de calibradoras.
11/11/14	Armado de tablero adicional, prueba correspondiente, a la espera de llave



	selectoras (maquina 3)
12/11/14	Llega pedido de corrugado, se concluye con el cambio de los mismos entre mesas y cintas. (maquina 3)
13-14/11/14	se retira bandejas portacables y cableado de acarreo de máquina 2 (estaban al ras del piso), se colocan aéreas para mayor seguridad
17/11/14	Se toman medidas de acarreos de maquina 3, se lavan las bandejas portacables y se pintan.
18/11/14	Se procede a cortar bandejas para formar las curvas, se empalman y amuran. Mas colocación de cables
19/11/14	Conexiones de luces en mesas (terminaciones), montajes de cables para módulos de 220 voltios.
20/11/14	Se conectan los motores de las mesas de embalado, se prueba una cinta, luego todas para verificar el sentido de giro
21/11/14	Se realiza conexiones de los motores de acarreo
25-26/11/14	Se agregan guardamotores y contactores al tablero. Se terminan de colocar los cables y se prueba la alimentación de los motores del acarreo

### **7- Conclusiones:**

Debido a que es un equipo nuevo en la planta, no tenemos muchas informaciones de la misma y de los equipos vinculados a ella.

Se va a incorporar al plan de mantenimiento que se viene realizando a la máquina 1 y 2.

Se sugiere llevar registros de todas las intervenciones a cada uno de los elementos equipos o aparatos de la máquina para comenzar a formar un historial de manera de facilitar las tareas de mantenimiento preoperacionales.

### **8- Mejoras:**

- Todos los equipos deben estar dotados de un código que los identifique. Esto permite relacionarlos en un plano, crear órdenes de trabajo sobre ellos, asignarles documentación técnica, etc.

Este código debe cumplir siempre algunas características:

- Debe ser único. Dos ítem (entiéndase por ítem un área, un sistema, un subsistema, un equipo o un elemento que forman parte de un equipo) no pueden tener el mismo código.
- Leyendo el código debe saberse inmediatamente qué es y para qué sirve el elemento identificado
- Para un área, el código debe identificar la planta a la que pertenece. - Para un sistema, el código debe identificar la planta y el área al que pertenecen
- Para un subsistema, el código debe identificar la planta, el área y sistema al que pertenecen
- Para un equipo el código deben identificar la planta, el área, el sistema y el subsistema al que pertenecen, y además, debe identificar el tipo de equipo de que se trata (una bomba, un ventilador, un interruptor, e incluso, distinguir entre elementos mecánicos, eléctricos, de instrumentación, de control, etc.
- Debido a la enorme cantidad de Tableros Eléctricos, motores, Bombas, reductores, rodamientos, etc....En la planta sería apropiado contar con una cámara Termográfica infrarroja, para realizar así un mantenimiento predictivo.



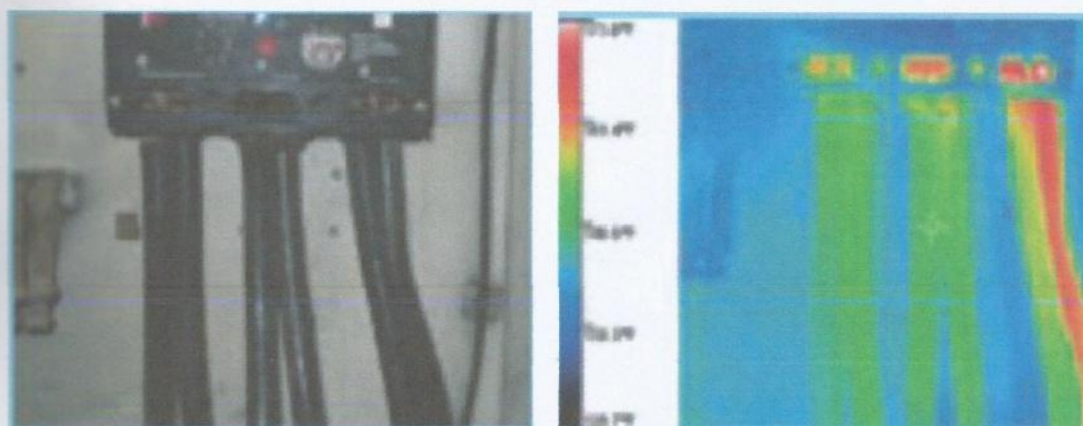
*Análisis por Termografía infrarroja*

- Para inspección de conexiones eléctricas:

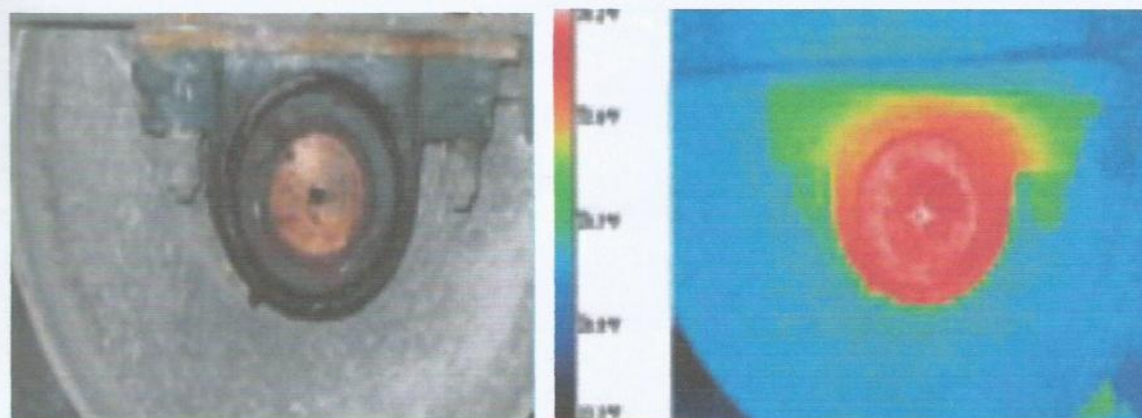


Se debe realizar una imagen térmica donde se incluyan todos los contactos eléctricos, conexiones y bornes, se pueden identificar fallas en el ajuste de la conexión o corrosión.

- Para identificación de circuitos sobrecargados o desbalanceados.



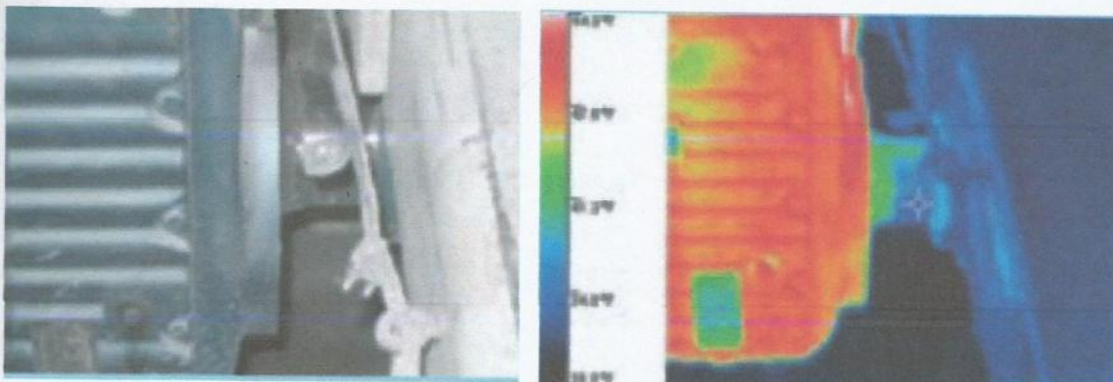
- *Para Inspección de rodamientos*





Identificación de fallas en el rodamiento, sobrecargas o mala lubricación.

- *Para Inspección en motores eléctricos*



Identificación de motores sobrecargados, con problemas de calentamiento en sus rodamientos o en el estator.

