

**REDISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO INTERNACIONAL DE
COLOMBIA LABINCO.**

**JOHANN ALEXIS GONZÁLEZ PINZÓN
CRISTIAN CAMILO VARGAS PINEDA**

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

2016

**REDISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO INTERNACIONAL DE
COLOMBIA LABINCO.**

**JOHANN ALEXIS GONZÁLEZ PINZÓN
CRISTIAN CAMILO VARGAS PINEDA**

**Monografía de grado para optar por el título
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO**

**Director: Ing. Milton Orlando Cely
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO**

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

2016

AGRADECIMIENTOS

A dios por brindarnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y experiencias y para nuestra vida. A Sandra Milena Gutiérrez por su paciencia, colaboración y buena energía.

A nuestros padres por su apoyo incondicional. Y finalmente aunque no por ello menos importante, a la facultad de ingeniería mecánica en al área de post grados de la Universidad Industrial de Santander, por ofrecernos la posibilidad formativa y profesional, en programas educativos acordes con la realidad del país.

DEDICATORIA

Este trabajo ha sido desarrollado como fruto del proceso de aprendizaje continuo y el papel como futuros profesionales a nivel de especialización, en el campo de la gerencia en mantenimiento. No obstante, llegar a este punto de culminación en la formación académica, no habría sido posible sin el compromiso y la dedicación por parte de nuestras familias, las cuales contribuyeron como un pilar de fortaleza y convicción para cumplir con las metas propuestas.

Este trabajo, está especialmente dedica a la familia y a Dios.

Cristian Camilo Vargas Pineda y Johann Alexis González Pinzón

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. JUSTIFICACIÓN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	17
2. OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVO GENERAL	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. MARCO CONTEXTUAL	19
3.1. EMPRESA: GENERALIDADES LABINCO	19
3.2. HISTORIA.....	20
3.3. MISIÓN	23
3.4. VISIÓN.....	23
3.5. POLÍTICA DE CALIDAD	23
3.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	23
4. MARCO TEÓRICO	25
4.1. MARCO CONCEPTUAL	25
4.1.1. Mantenimiento preventivo	26
4.1.2. Análisis causa raíz.	27
4.1.3. Diagrama de pareto	31

4.1.4. Análisis de criticidad	32
4.1.6. Marco legal	34
5. METODOLOGÍA.....	36
5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	36
5.2. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y CLASIFICACIÓN	37
5.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO.....	39
6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	41
6.1. HISTORIAL DE FALLAS.....	41
6.2. DIAGRAMA DE PARETO	42
6.3. ANÁLISIS CAUSA RAÍZ.....	42
6.4. ANÁLISIS DE CRITICIDAD	45
7. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN Y/O CREACIÓN DE DOCUMENTOS	48
8. EVALUACIÓN DE CRITICIDAD DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO LABINCO	49
9. HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.....	61
10. RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	62
11. PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	73

12. INDICADORES DE MANTENIMIENTO.....	74
13. ACTUALIZACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO LABINCO	75
14. MODIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO LABINCO.....	79
15. CONCLUSIONES.....	100
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS.....	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada laboratorio LABINCO	19
Figura 2. Organigrama Laboratorio LABINCO	24
Figura 3. Representación gráfica de la línea de tiempo.....	29
Figura 4. Diagrama de Ishikawa	31
Figura 5: Diagrama de pareto	32
Figura 6. Análisis de Criticidad.....	34
Figura 7. Diagrama de pareto	42
Figura 8. Análisis causa-raíz.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Listado de fallas de equipos de producción	36
Tabla 2. Convenciones de identificación de equipos.	37
Tabla 3. Listado de equipos de producción	38
Tabla 4. Listado de equipos críticos.....	41

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO	104
Anexo B. Solicitud de Mantenimiento	112
Anexo c. Mantenimiento preventivo anual.	114

RESUMEN

TITULO: REDISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA LABINCO*.

AUTOR(ES): Cristian Camilo Vargas Pineda, Johann Alexis González Pinzón†

PALABRAS CLAVES: mantenimiento preventivo, equipos de producción, LABINCO, rediseño, laboratorio, diagnostico, criticidad.

La presente monografía, se desarrolla desde el campo de la especialización en gerencia del mantenimiento, con el fin de integrar los conocimientos y conceptos adquiridos en relación con el mantenimiento preventivo. El propósito de aplicación de dichos conceptos, se fundamenta en la observación y el diagnostico que se efectúa sobre el Laboratorio Internacional de Colombia, LABINCO S.A.S, el cual es una empresa de origen colombiano, que hace parte del Grupo Invekra (Transnacional Mexicana), y cuenta con una planta de producción certificada para la fabricación de medicamentos para uso humano sólidos, líquidos y semisólidos no estériles.

Se identifica entonces, que una de las principales preocupaciones de la corporación, es mejorar los procesos en el área de mantenimiento; motivo por el cual existe la necesidad inmediata de realizar un cambio procedimental y operativo por medio de un diagnostico a cerca de las prácticas de mantenimiento preventivo de los equipos que se encuentran en las áreas de producción.

Por consiguiente la presente monografía tiene por objeto, rediseñar el programa de mantenimiento preventivo de equipos de producción del Laboratorio Internacional de Colombia LABINCO; con el fin de mejorar la disponibilidad y operatividad de los equipos de producción disminuyendo las pérdidas económicas por paradas prolongadas de los equipos críticos en la operación.

* Monografía de Especialización

† Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Especialización en gerencia de Mantenimiento. Director: Milton Orlando Cely, Especialista en Gerencia de Mantenimiento.

SUMMARY

TITLE: PROGRAM REDESIGN PREVENTIVE MAINTENANCE EQUIPMENT PRODUCTION LAB COLOMBIA INTERNATIONAL LABINCO‡.

Authors: Cristian Camilo Vargas Pineda, Johann Alexis González Pinzón§

KEYWORDS: preventive maintenance, production equipment, Labinco, redesign, laboratory diagnosis, criticality.

This monograph is developed from the field of specialization in maintenance management, in order to integrate the knowledge and concepts acquired in relation to preventive maintenance. The purpose of application of these concepts is based on observation and diagnosis is made on the International Laboratory of Colombia, Labinco SAS, which is a company of Colombian origin, which is part of Invekra Group (Mexican Transnational), and has a certified production plant for the manufacture of medicines for human use solid, liquid and semi-solid non-sterile.

It then identifies that one of the main concerns of the corporation, is to improve the processes in the maintenance area; why there is an immediate need for a procedural and operational change through a diagnosis about the practices of preventive maintenance of equipment found in production areas.

Therefore this paper aims to redesign the program of preventive maintenance of production equipment to the International Laboratory Labinco Colombia; in order to improve the availability and operability of production equipment decreasing economic losses prolonged shutdown of critical equipment in operation.

‡ Monograph of specialization.

§ Faculty of Physical - Mechanical Engineering. School of Mechanical Engineering. Director: Milton Orlando Cely, Maintenance Management Specialist.

INTRODUCCIÓN

EL Laboratorio Internacional de Colombia, LABINCO S.A.S, es una empresa de origen colombiano, que hace parte del Grupo Invekra (Transnacional Mexicana), y cuenta con una planta de producción certificada para la fabricación de medicamentos para uso humano sólidos, líquidos y semisólidos no estériles, cuyo objetivo es convertirse en una importante alternativa para sus clientes directos y para la población latinoamericana.

La compra del laboratorio por parte de la Multinacional mexicana Invekra, hace que los estándares de calidad en cada uno de los procesos que integran la compañía sean más exigentes, siendo una de las principales preocupaciones de la corporación mejorar los procesos en el área de mantenimiento.

En vista de este panorama existe la necesidad inmediata de realizar un cambio procedimental y operativo por medio de un diagnóstico a cerca de las prácticas de mantenimiento preventivo de los equipos que se encuentran en las áreas de producción.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Durante el segundo semestre del año 2015, se evidencia que se presentan una gran cantidad de paradas en los equipos de producción, las metas de cumplimiento de producción y a su vez las ventas del laboratorio se han visto afectadas de manera importante. La compra del laboratorio por parte de la Multinacional mexicana Invekra, hace que los estándares de calidad en cada uno de los procesos que integran la compañía sean más exigentes, siendo una de las principales preocupaciones de la corporación mejorar los procesos en el área de mantenimiento.

Los actuales procesos de mantenimiento a pesar de ser creados como programa de mantenimiento preventivo, funcionan como mantenimiento reactivo y correctivo. Diferentes variables, por ejemplo: frecuencias de mantenimiento muy extensas, falta de información técnica, falta de personal técnico capacitado, información obsoleta a cerca de los instructivos de mantenimiento de cada uno de los equipos de producción.

1.1. JUSTIFICACIÓN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo principal del proyecto es el rediseño del programa de mantenimiento preventivo de los equipos de producción, enfocados en mejorar la disponibilidad y operatividad de los equipos de producción disminuyendo las pérdidas económicas por paradas prolongadas de los equipos críticos en la operación.

Por medio de la correcta identificación de los equipos así como de las herramientas de diagnóstico tales como: Análisis de causa raíz, Diagrama de Pareto, Análisis de criticidad, Historial de fallas, se procede a realizar el análisis de los procesos actuales, dicha tarea debe arrojar como resultado los equipos sobre los cuales hay que re plantear o cambiar el proceso de mantenimiento preventivo y/o la frecuencia de realización del mismo. Adicional a ello, se espera evidenciar otras variables inherentes al proceso de mantenimiento tales como personal poco calificado, mala operación de los equipos, falta de tiempo para la manutención de los mismos, entre otros. Dichas variables permitirán tomar acciones sobre los procesos actuales y tener una planeación adecuada ya que por ser equipos poco comerciales y extranjeros requieren importación de la mayoría de sus componentes.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Rediseñar el programa de mantenimiento preventivo de equipos de producción del Laboratorio Internacional de Colombia LABINCO con el fin de mejorar la Disponibilidad y Operatividad de los equipos de producción disminuyendo las pérdidas económicas por paradas prolongadas de los equipos críticos en la operación.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir la situación actual del programa de mantenimiento preventivo de los equipos de producción del Laboratorio Internacional de Colombia LABINCO, por medio del historial de fallas y otros documentos asociados al proceso de mantenimiento.
- Identificar y cuantificar los equipos de producción con los que cuenta la empresa. Realizando la verificación de los datos de los equipos y su correspondiente hoja de vida.
- Identificar los equipos de producción críticos, por medio de diagrama de pareto y análisis de criticidad.
- Analizar los resultados obtenidos por medio de las diferentes herramientas utilizadas con el fin de proponer las acciones a seguir.
- Elaborar una metodología paso a paso de la realización del mantenimiento preventivo en los equipos de la planta de producción del laboratorio farmacéutico Labinco.
- Creación de la documentación necesaria para llevar a cabo la metodología propuesta.

3. MARCO CONTEXTUAL

3.1. EMPRESA: GENERALIDADES LABINCO

El Laboratorio Internacional de Colombia, LABINCO S.A.S, es una empresa de origen colombiano, que hace parte del Grupo Invekra (Transnacional Mexicana), y cuenta con una planta de producción certificada para la fabricación de medicamentos para uso humano sólidos, líquidos y semisólidos no estériles, cuyo objetivo es convertirse en una importante alternativa para sus clientes directos y para la población latinoamericana. **

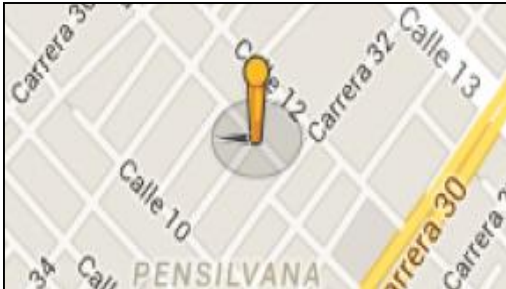
Figura 1. Fachada laboratorio LABINCO



Labinco se encuentra situado en la ciudad de Bogotá, en la zona industrial Pensilvania Carrera 32 A # 10-99. El edificio está compuesto por varias áreas, entre ellas: la planta productiva que ocupa el primero y segundo piso, la bodega

** GARCÍA C, Adriana. Manual de Calidad Laboratorios Labinco. Jefe de Aseguramiento de calidad, Bogotá, Colombia. 2015.

de material se encuentra en el tercer piso, laboratorio de calidad en el cuarto y el área administrativa en el quinto y último piso.



Fuente: Google Maps

3.2. HISTORIA

LABINCO se constituyó el 22 de Septiembre de 1992 como resultado de la unión de esfuerzos de cinco inversionistas nacionales y la iniciativa de su socio y gerente, quien contaba con la experiencia previa en el montaje de otro laboratorio. La inversión inicial aportada fue de cincuenta millones de pesos.

Inició operaciones de comercialización con una pequeña línea conformada por nueve productos los cuales eran maquilados por terceros. Inicialmente la operación comercial se centró en las zonas norte y centro del país, y la administrativa en una pequeña oficina en Bogotá donde funcionaba la gerencia. Esta operación inicial contaba con una planta de personal de ocho integrantes incluidos los comerciales.

A mediados de 1997, LABINCO ya tenía una cobertura nacional en las principales capitales del país y como consecuencia del continuo crecimiento de la operación y la necesidad de prestar un mejor y más ágil servicio al cliente, se decide arrendar una bodega en el barrio Las Ferias de Bogotá que permitiera unir la parte administrativa y operativa de la compañía.

Las operaciones, hasta el año 2001, habían desarrollado mediante la modalidad de maquila por parte de terceros, lo cual representó dificultades reflejadas en pérdidas anuales del 20% - 25% de los pedidos que recibía el Laboratorio. Por consiguiente, a través de un análisis detallado de las posibilidades de desarrollo de la empresa, se llegó a la conclusión que la solución a las dificultades que se venían enfrentando para atender la demanda era la consecución del proyecto de montaje de la planta de producción propuesto por la gerencia.

El proyecto significaba prestar un mejor servicio al cliente, mejores resultados operacionales, aumentar los indicadores financieros y de gestión de la empresa y lograr un próspero futuro para los trabajadores. Se tomó la decisión de apertura de la sociedad a nuevos integrantes que mediante la inyección de capital y valor agregado al nivel de distribución y conocimiento del mercado, harían factible el inicio del proyecto.

A finales del año 2000 se logró concretar la participación de nuevos socios que aportan los recursos de capital necesarios para apalancar en buena parte los requerimientos de inversión del montaje de la planta de producción. Se alcanza un capital de 800 millones de pesos, que permite contar con la confianza del sector financiero para conseguir recursos adicionales que llevan a buen término el proyecto.

La planta de producción comienza sus operaciones en Octubre de 2001, con un buen diseño operativo, maquinaria y equipos necesarios para iniciar la producción de medicamentos sólidos y líquidos no estériles; generando con ello independencia en los procesos de maquila de estos medicamentos. Como apoyo de este inicio en la etapa de producción de la empresa, ésta consigue su Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) el 12 de Octubre del 2001.

Con el inicio de las operaciones de producción, se parte en dos la historia de LABINCO S.A., aumentando la penetración de nuestros medicamentos en el mercado, gracias al posicionamiento de las líneas de producto en nuestros principales clientes y al desarrollo acelerado de nuevos productos.

En el año 2005 se obtuvo la certificación de la Norma ISO 9001 y con ello se posicionan con más fuerza los productos de LABINCO, se inicia la construcción de una nueva planta la cual se terminó de construir en junio de 2006, fecha en que el INVIMA la certificó con BPM, y se comienza el traslado de oficinas para centralizar; este traslado se terminó en enero del 2007, fecha en la cual ya contábamos con toda la organización en un solo edificio, ocupando un área total construida de 5707 m².

En el 2011 se inician operaciones con transnacionales que apalanquen los proyectos de crecimiento para las empresas y en Septiembre se oficializa la compra del 70% de LABINCO por la transnacional chilena Empresas Andrómaco. En Diciembre del 2013 Grünenthal adquiere empresas Andrómaco, de tal forma Labinco pasa a hacer parte de este grupo empresarial y, finalmente, en Diciembre del 2014 se oficializa la compra de Labinco S.A por parte de la transnacional mexicana Invekra, en el 2015 Labinco S.A. cambia de razón social y pasa a ser Labinco S.A.S.^{††}

^{††} GARCÍA C, Adriana. Manual de Calidad Laboratorios Labinco. Jefe de Aseguramiento de calidad, Bogotá, Colombia. 2015.

3.3. MISIÓN

En LABINCO, desarrollamos, producimos y comercializamos, medicamentos para uso humano de alta calidad y precios adecuados, contribuyendo al mejoramiento de la salud de pacientes y en beneficio de médicos e instituciones, generando crecimiento a nuestros colaboradores y rentabilidad a los accionistas[‡]

3.4. VISIÓN

Labinco S.A.S será reconocido en el 2015 como uno de los primeros cinco laboratorios nacionales por calidad y servicio^{§§}

3.5 POLÍTICA DE CALIDAD

En LABINCO, desarrollamos, producimos y comercializamos, medicamentos para uso humano, cumpliendo con requisitos legales, altos estándares de calidad y seguridad, satisfaciendo necesidades y expectativas de nuestros clientes, con un equipo humano comprometido, una infraestructura adecuada y proveedores calificados, orientados al mejoramiento continuo de la eficacia de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad.

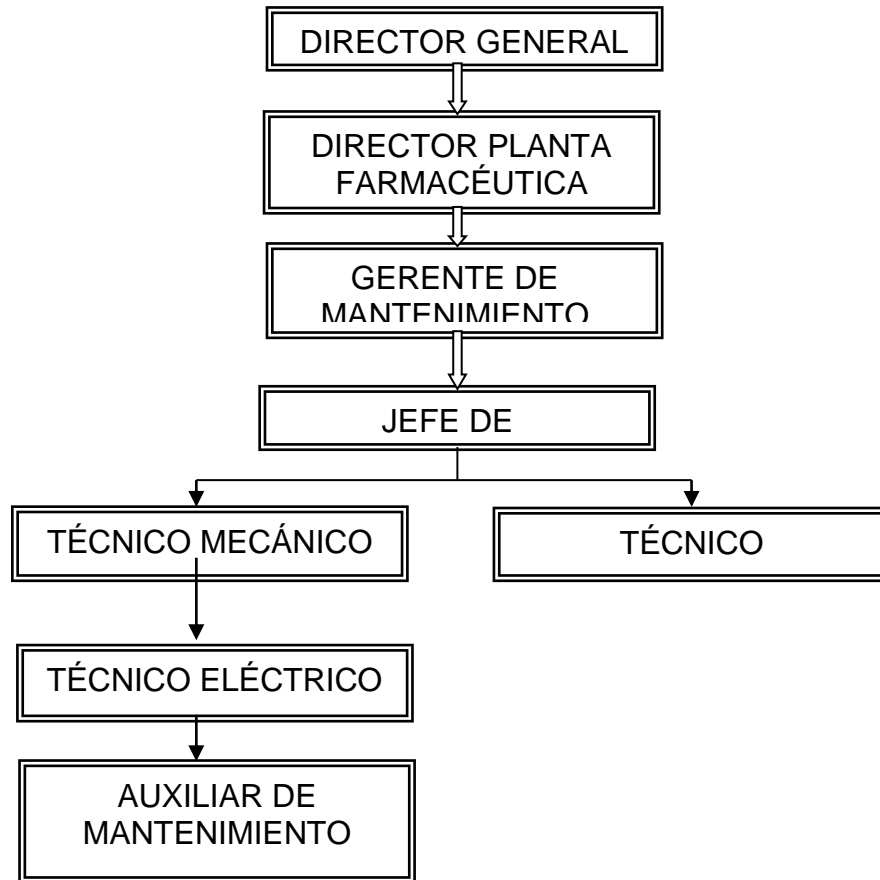
3.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

A continuación, se describe el organigrama del área de mantenimiento de la compañía:

[‡] GARCÍA C, Adriana. Manual de Calidad Laboratorios Labinco. Jefe de Aseguramiento de calidad, Bogotá, Colombia. 2015.

^{§§} *Ibíd.*

Figura 2. Organigrama Laboratorio LABINCO



4. MARCO TEÓRICO

Este proyecto se fundamenta sobre los principios del mantenimiento preventivo y sus herramientas. La identificación correcta de los equipos y un historial de falla son los principales argumentos para iniciar con la clasificación, cuantitativa y cualitativa de la criticidad de los equipos y los procesos.

Uno de los objetivos más importante de mantenimiento es asegurar que el equipo estará en disposición de producir un mínimo de horas determinado del año. Es un error pensar que el objetivo de mantenimiento es conseguir la mayor disponibilidad posible (100%) puesto que esto puede llegar a ser muy caro, anti rentable. Conseguir pues el objetivo marcado de disponibilidad con un coste determinado es pues generalmente suficiente

Por medio de herramientas básicas del mantenimiento preventivo (RCM) tales como son: Análisis Causa Raíz, Diagramas de Pareto y Análisis de Criticidad, se pretende enfocar y dar respuesta al objetivo principal, el cual permitirá optimizar la Disponibilidad y Operatividad de los equipos de producción, así como mejorar tiempos de respuesta, control sobre los costos, repuestos y herramientas utilizadas en el proceso de mantenimiento.

4.1. MARCO CONCEPTUAL

Los siguientes conceptos serán tenidos en cuenta dentro de la investigación y adquisición de información del proyecto.

4.1.1. Mantenimiento preventivo

La programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario; también es conocido como Mantenimiento Preventivo Planificado –MPP.

Su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles y eficiencia óptimos. La característica principal de este tipo de Mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

Con un buen Mantenimiento Preventivo, se obtiene experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como a definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, etc.

Ventajas de este tipo de mantenimiento son:

- Se pueden programar las paradas de los equipos, logrando tener con anticipación los repuestos y elementos de consumo que se requieren para la tarea.
- Se estandarizan los procedimientos y se realizan protocolos de reparación y rutinas de mantenimiento según tablas de Rutina de Mantenimiento General.
- Sirve para observar, otras posibles fallas que puedan afectar la operación de un equipo.
- Se establecen rutinas y se generan órdenes de trabajo, que luego son lanzadas con la periodicidad, que sugiere el fabricante del equipo para

garantizar una mayor vida útil además del análisis posterior al trabajo por condición.

Desventajas del mantenimiento preventivo son:

- El gasto inicial es alto, ya que requiere cambiar componentes que probablemente aún tienen vida útil, pero son fundamentales en la operación de sistemas o subsistemas.
- Se deben realizar las rutinas del preventivo en los tiempos establecidos ya que de no hacerlo, un componente puede ir a falla sin detección y afectar la operación del equipo.
- Es posible que todas las tareas programadas no se puedan ejecutar, debido al número de estas, la complejidad de las mismas o la variación en la programación de las paradas por aumento de la operación de la compañía.
- Se puede dar incumplimiento por parte del responsable del preventivo en cuanto a la ejecución de las tareas, mal diligenciamiento de formatos, información errada o provisional, lo cual conlleve a fallos en la operación.***

4.1.2. Análisis causa raíz.

Uno de los elementos más importantes de un sistema de gestión es la mejora continua; dentro de los diversos disparadores para esta mejora se tiene la implementación de acciones correctivas y preventivas que atiendan situaciones indeseables -reales o potenciales- que se presenten dentro de la Organización. Para que estos elementos sirvan como una herramienta eficaz para mejorar las prácticas de la empresa, es importante contar con una metodología para solución

*** LÓPEZ GONZÁLEZ, Julio R. Programa de mantenimiento preventivo en los equipos críticos de LANCASCO, S.A. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica. Trabajo de Graduación. Guatemala, Noviembre De 2012. [en línea] < http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0721_M.pdf > [Citado en 21 de mayo de 2016]

de problemas, y dentro de esta, la correcta identificación de las causas que originan dichos problemas.^{†††}

Previo al ACR, se requiere:

1. Establecer un equipo que conozca la metodología del ACR.
2. Identificar los sistemas de información con datos de los eventos adversos.
3. Disponer de los recursos y de tiempo necesarios para el ACR.
4. Acceso libre a la documentación para elaborar el ACR.
5. Asegurar que la información sea asertiva y de las fuentes de primera mano y especialistas.
6. Apoyo de los equipos de trabajo para la realización y seguimiento del ACR, y así poder realizar el plan de mejora que a su vez se verá reflejado en el plan de mantenimiento.
7. Establecer plan de comunicación de resultados a todo el personal involucrado en el proceso.

Desarrollo del análisis ACR

El nivel de análisis de una falla depende de la gravedad del problema; del tiempo y recursos disponibles; y de la capacidad y conocimiento del personal de mantenimiento. El tiempo de una investigación está relacionado con la complejidad, puede suponer: Una hora, un día, un mes o incluso un año.

Los pasos para el ACR

Paso 1. Identificar la falla por investigar.

^{†††} Guía para el Análisis Causa-Raíz. DGCES, SSA. 2013

Paso 2. Recopilar información de la falla o daño.

Paso 3. Elaborar el mapa de los hechos.

Paso 4. Analizar la información.

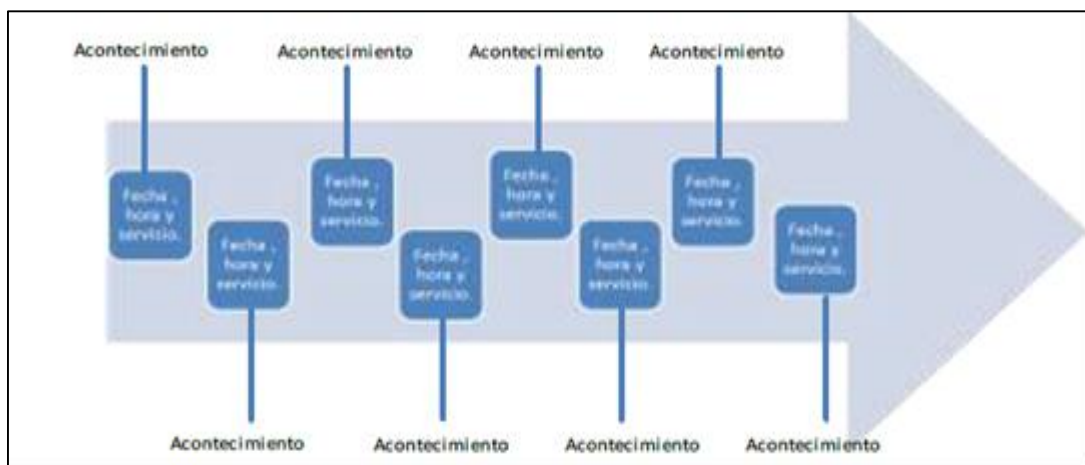
Paso 5. Categorizar las causas y analizar las barreras.

Paso 6. Elaborar estrategias de mejora y el plan de acción.

Paso 7. Realizar el informe final y compartir las lecciones aprendidas

Para realizar el ACR se tienen varias metodologías las cuales y según la falla deben realizarse y se describen a continuación.

FIGURA 3. Representación gráfica de la línea de tiempo.



FUENTE: Guía para el Análisis Causa-Raíz. DGCEs, SSA. 2013

¿Por qué? en cascada.

Esta técnica que determina las causas principales del evento adverso, a partir de la pregunta ¿Por qué ocurre? Inicia con la definición de la falla, se realiza una tabla de 2 a 5 columnas, y a través de la técnica de “lluvia de ideas”, se pregunta ¿Por qué ocurren estas causas? Así, se identifican las principales causas se

colocan en una segunda columna, repitiendo el mismo procedimiento hasta agotar las causas.##

FALLA: _____

¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?

Fuente: Guía Técnica para el Análisis Causa – Raíz de Eventos Adversos en Hospitales. Disponible en: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/calidad/docs/dsp-sp_00A.pdf

Diagrama de Ishikawa

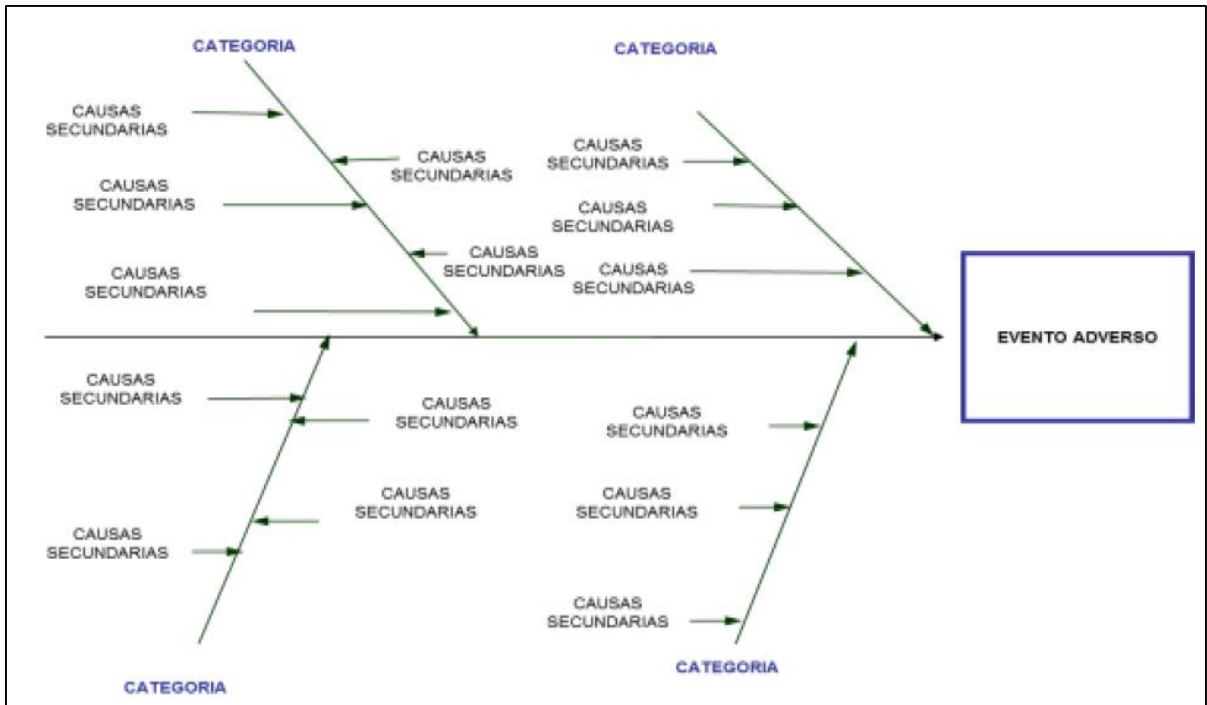
Representa la relación entre un evento adverso y todas sus posibles causas, se utiliza para simplificar el análisis y para mejorar la solución de cada problema.

Para la realización del diagrama, se propone:

- Colocar la falla en un cuadro a la derecha.
- Dibujar líneas en forma de esqueleto de pescado.
- Categorizar las probables causas en cada línea del esqueleto.
- Dibujar líneas oblicuas en cada categoría.
- Describir cada categoría (maquina laboratorio, consecución de repuestos, back up y producción entre otros)
- En cada línea oblicua escribir la causa secundaria de la falla.
- Presentar el diagrama para la revisión de la información de la falla adversa.

Guía para el Análisis Causa-Raíz. DGCES, SSA. 2013

Figura 4. Diagrama de Ishikawa



FUENTE: Guía para el Análisis Causa-Raíz. DGCEs, SSA. 2013

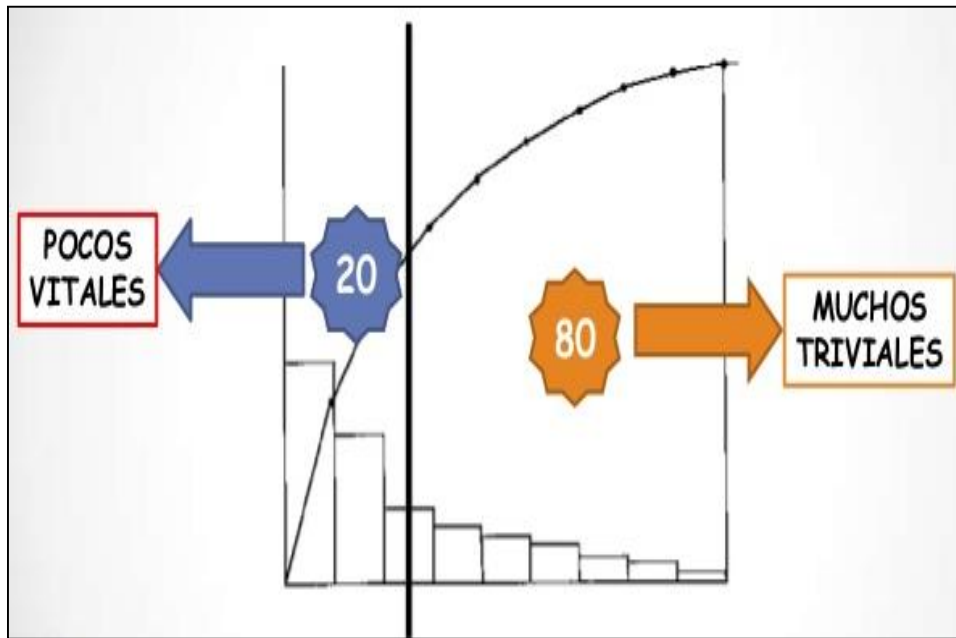
4.1.3. Diagrama de Pareto

Dentro de nuestro análisis tomamos como base el análisis de fallas con diagrama de Pareto que consta de un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales así como sus causas más importantes mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves.

Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. Si se quiere mejorar un proceso o atender sus problemas, no se recurra a la emergencia y se trabajen todos los problemas al mismo tiempo tratando de atacar todas sus causas a la vez, sino que, con base en los datos e

información aportados por un análisis de Pareto, se establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde se puedan tener mayor impacto.

Figura 5: Diagrama de pareto



Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/diagramadepareto-131128101935-phpapp02/95/diagrama-de-pareto-5-638.jpg?cb=1385634043>

4.1.4. Análisis de criticidad

Para el análisis de la criticidad que se ve reflejada en la confiabilidad operacional podemos mejorar en cualquier instalación o de sus sistemas y componente, está asociado con cuatro aspectos fundamentales: confiabilidad humana, confiabilidad del proceso, confiabilidad del diseño y la confiabilidad del mantenimiento. Lamentablemente, difícilmente se disponen de recursos ilimitados, tanto económicos como humanos, para poder mejorar al mismo tiempo, estos cuatro aspectos en el área de producción ¿Cómo establecer que una planta, proceso, sistema o equipo es más crítico que otro? ¿Qué criterio se debe utilizar? ¿Todos los que toman decisiones, utilizan el mismo criterio? El análisis de criticidades da

respuesta a estas interrogantes, dado que genera una lista ponderada desde el elemento más crítico hasta el menos crítico del total del universo analizado, diferenciando tres zonas de clasificación: alta criticidad, mediana criticidad y baja criticidad. Una vez identificadas estas zonas, es mucho más fácil diseñar una estrategia, para realizar estudios o proyectos que mejoren la confiabilidad operacional, iniciando las aplicaciones en el conjunto de procesos o elementos que formen parte de la zona de alta criticidad. Los criterios para realizar un análisis de criticidad están asociados con: seguridad, ambiente, producción, costos de operación y mantenimiento, rata de fallas y tiempo de reparación principalmente. Estos criterios se relacionan con una ecuación matemática, que genera puntuación para cada elemento evaluado. La lista generada, resultado de un trabajo de equipo, permite nivelar y homologar criterios para establecer prioridades, y focalizar el esfuerzo que garantice el éxito maximizando la rentabilidad.^{§§§}

El Análisis de Criticidad

El objetivo de un análisis de criticidad es establecer un método que sirva de 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.

Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar como:

Criticidad = Frecuencia x Consecuencia

Donde la frecuencia está asociada al número de eventos o fallas que presenta el sistema o proceso evaluado y, la consecuencia está referida con: el impacto y

^{§§§} Instituto politécnico Santiago Mariño. cátedra control de calidad. 2011

flexibilidad operacional, los costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente. ****

Figura 6. Análisis de Criticidad

CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA	PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTTO	IMAGEN		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						>10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	Efectos reversibles en menos de 6 meses							E3	3	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre \$1.000.001 A \$10.000.000 en los ultimos 6 meses.							E2	2	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E1	1	
	Consecuencia	Debido a el impacto producido a nivel Ambiental, Salud y Costos el equipo se considera de criticidad MEDIA							35	7	

4.1.6. Marco legal

INFORME 32 OMS: El informe 32 es la normatividad vigente que rige toda el área farmacéutica en Colombia, por medio del INVIMA. Buenas prácticas de producción y de control de la calidad. Pautas complementarias y de apoyo. Equipos.

CAPITULO 12. EQUIPOS

12.1 Principio. Los equipos se deben diseñar, construir, adaptar, ubicar y mantener de conformidad a las operaciones que se habrán de realizar. El diseño y ubicación de los equipos deben ser tales que se reduzca al mínimo el riesgo de

**** Análisis de criticidad y estudio RCM del equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón.

que se cometan errores, y que se pueda efectuar eficientemente la limpieza y mantenimiento de los mismos, con el fin de evitar la contaminación cruzada, el polvo y la suciedad y en general todo aquello que pueda influir negativamente en la calidad de los productos.^{†††}

CAPITULO 14. DOCUMENTACIÓN

14.46 Deben establecerse procedimientos normalizados de operaciones y registros de las acciones efectuadas, como también cuando sea apropiado, de las conclusiones resultantes, acerca de lo siguiente:

- a) ensamblaje de equipos y su comprobación.
- b) aparatos de análisis y su calibración.
- c) mantenimiento, limpieza y saneamiento.^{†††}

ISO 9001 La empresa deberá determinar, suministrar y mantener las infraestructuras necesarias para lograr la conformidad a los requisitos de producto, incluyendo:

- Edificios, espacio de trabajo e instalaciones
- Equipos de proceso, hardware y software
- Servicios de soporte, como transporte o comunicaciones.^{§§§§}

^{†††} INFORME 32 OMS. CAPITULO 12. EQUIPOS.

^{††††} INFORME 32 OMS. CAPITULO 14. DOCUMENTACIÓN

^{§§§§} NORMA ISO 9001. Adaptación a la nueva norma ISO 9001:2015. [en línea]. <<http://www.nueva-iso-9001-2015.com/>> [Citado en 21 de mayo de 2016]

5. METODOLOGÍA.

5.1. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La metodología para la recolección de la información el proyecto se soporta por los siguientes medios:

- Recopilación de información histórica de fallas presentada en los equipos.

Basado en el histórico de las solicitudes de mantenimiento de los equipos en planta del año 2015, se organiza y se clasifica dicha información con el fin de identificar cuáles son los equipos que presentan mayor cantidad de fallas.

La siguiente tabla muestra el listado de equipos de producción los cuales además de presentar fallas son los equipos que presentan más uso e importancia en los distintos procesos de producción de la empresa. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Listado de fallas de equipos de producción

EQUIPO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTALES
BLISTEADORA BLIPACK	7	7	2	2	1	4	6	5	2	2	4	3	45
BLISTEADORA NBM	4	0	5	4	0	4	0	1	0	0	2	0	20
SACHETEADORA MARZIO	0	7	1	4	0	2	2	0	1	1	1	3	22
MOLINO CROMILL	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	1	7
TAPADORA NEUMÁTICA	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
MEZCLADOR DE 600 KG	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4
MEZCLADOR DE 150 KG	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	5
BOMBO DE RECUBRIMIENTO 2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	4
TABLETEADORA RIMEK 1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
TABLETEADORA RIMEK 2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3
NATOLI	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
SECADOR DE LECHO FLUIDO	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
TANQUE PREPARACIÓN 50 L	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
HOMOGENIZADOR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2

5.2. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y CLASIFICACIÓN

La identificación de los equipos de producción son uno de los puntos más importantes a tener en cuenta, ya que por medio de ella la identificación del equipo referente a su importancia dentro del proceso productivo, permitirá tener un mayor control y tanto sobre las tareas propuestas para cada equipo así como los tiempos y costos de los mantenimientos. Los Equipos de Planta de Producción, tienen un código alfanumérico compuesto por hasta cinco (5) letras que identifican su tipo y ubicación, tres números que identifican el consecutivo. La información será plasmada en el “Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento” el cual será actualizado cada vez que ingresa un Equipo (para uso permanente) a LABINCO S.A.S. Ejemplo de las convenciones para identificar los Equipos es la siguiente:

Tabla 2. Convenciones de identificación de equipos.

EQUIPO	CÓDIGO
Marmita de 120 kg de Aceite Térmico.	L-MAT-xxx
Bombo de recubrimiento No 1	S-BRS-xxx

La Primera letra hace referencia al proceso al que pertenece el equipo, en este caso L (Líquidos), la segunda hace referencia al equipo M (Marmita), y las ultimas 2 a sus características AT (Aceite, Térmico), seguido de un consecutivo el cual se rige por medio del orden de instalación del equipo en planta.

A continuación se muestra el listado de equipos de la planta de producción de laboratorios LABINCO. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Listado de equipos de producción

EQUIPOS	CODIGO
Mezclador RIBBON BLENDER 150 Kg.	S-RB150-007
Mezclador RIBBON BLENDER 600 Kg.	S-RB600-035
Mezclador RIBBON BLENDER 400 Kg.	S-MV200-009
Molino Cromill UL8"	S-MCR8-30
Secador de Lecho Fluido GLATT 60	S-SLFG-010
Bombo de recubrimiento Tecnopharmed	S-BRC-015
Bombo de recubrimiento No 1	S-BRS-31
Tanque agitador de 50 LtTecnopharmed	S-TA50-016
Tanque agitador de 30 Lt INOXMEND	S-TA30-099
Tanque agitador de 30 Lt INOXMEND	S-TA30-100
Blisteadora Blipack Modelo 244.	S-BB-018
Blisteadora NBM-140	S-BNBM-29
Sacheteadora Marzio R-120	S-SCH-025
Tanque de preparación de 2000 Lt.	L-TP2-041
Tanque de preparación de 1000 Lt. No 1,	L-TP1-042
Tanque de preparación de 1000 Lt. No 2.	L-TP1-043
Tableteadora Rimek 1	S-TR1-011
Tableteadora Rimek 1	S-TR2-012
Tableteadora Natoli	S-TN-028
Homogenizador.	L-HGN-044
Bomba Centrífuga	L-BC-045
Envasadora de Líquidos Imomaq.	L-ELI-049
Taponadora Manual Neumática.	L-TPN-050
Taponadora Electroneumática	L-TEN-053
Marmita de 400 Kg (427 Lt) de Vapor.	L-MV-051
Marmita de 200 Kg (150 Lt) de Vapor.	L-MV-052

Total de equipos de producción 26. Teniendo en cuenta los equipos antes citados, y los resultados del historial de fallas se procede a realizar el análisis de la información recopilada.

5.3 INDICADORES DE MANTENIMIENTO.

Son métodos de medición y control que permite ir observando distintas variables vs el cumplimiento de objetivos y metas propuestas. Dichas herramientas proporcionan una manera sencilla y fiable para medir logros, reflejar los cambios vinculados con una intervención o ayudar a evaluar los resultados de un organismo de desarrollo.

Cumplimiento de Cronograma de mantenimiento.

$$CCM = \frac{MPP}{ME}$$

Tiempo medio entre mantenimientos preventivos (TEMP)

Es el tiempo promedio que distancian los mantenimientos preventivos, para un equipo. Puede medir la posibilidad de distanciar las intervenciones preventivas. ****

$$TEMP = \frac{\Sigma \text{ HORAS DE EQUIPOS EN OPERACION}}{\text{CANTIDAD DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS}}$$

Tiempo medio intervención de mantenimiento preventivo (TPMP)

Es el tiempo promedio que se demora en cada intervención preventiva, sobre un equipo o grupo de equipos. ††††

**** CLUB DE MANTENIMIENTO. Gestión de mantenimiento. Indicadores de mantenimiento (3ª PARTE). Febrero 2013. [en línea]. <http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-3a-parte/> [Citado en 21 de mayo de 2016]

†††† CLUB DE MANTENIMIENTO. Gestión de mantenimiento. Indicadores de mantenimiento (2ª PARTE). Febrero 2013. [en línea]. <<http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-2a-parte/>> [Citado en 21 de mayo de 2016]

$$TPMP = \frac{\Sigma \text{ HORAS PARADA POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO}}{\text{CANTIDAD DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS}}$$

Tiempo medio entre Falla. (TMEF).

Relación entre sus tiempos de operación y el número total de fallas detectadas en los ítems, en el tiempo observado.####

$$TMEF = \frac{\Sigma \text{ HORAS DE OPERACION DE LOS EQUIPOS EN DETERMINADO TIEMPO}}{\text{CANTIDAD DE FALLAS DE LOS EQUIPOS}}$$

Tiempo medio para la reparación (TMPR).

Relación entre el tiempo total de intervención correctiva y el número total de fallas detectadas en un periodo de tiempo.#####

$$TMPR = \frac{\Sigma \text{ HORAS PARADA DE EQUIPO POR CORRECTIVOS}}{\text{CANTIDAD DE OT CORRECTIVAS}}$$

<http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-4a-parte/>

<http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-2a-parte/>

6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

6.1. HISTORIAL DE FALLAS.

El historial de fallas y la identificación de equipos nos dan paso para utilizar la herramienta de análisis diagrama de pareto. Dicho diagrama permite evidenciar cuales son los equipos más importantes y/o críticos de todo el proceso de producción.

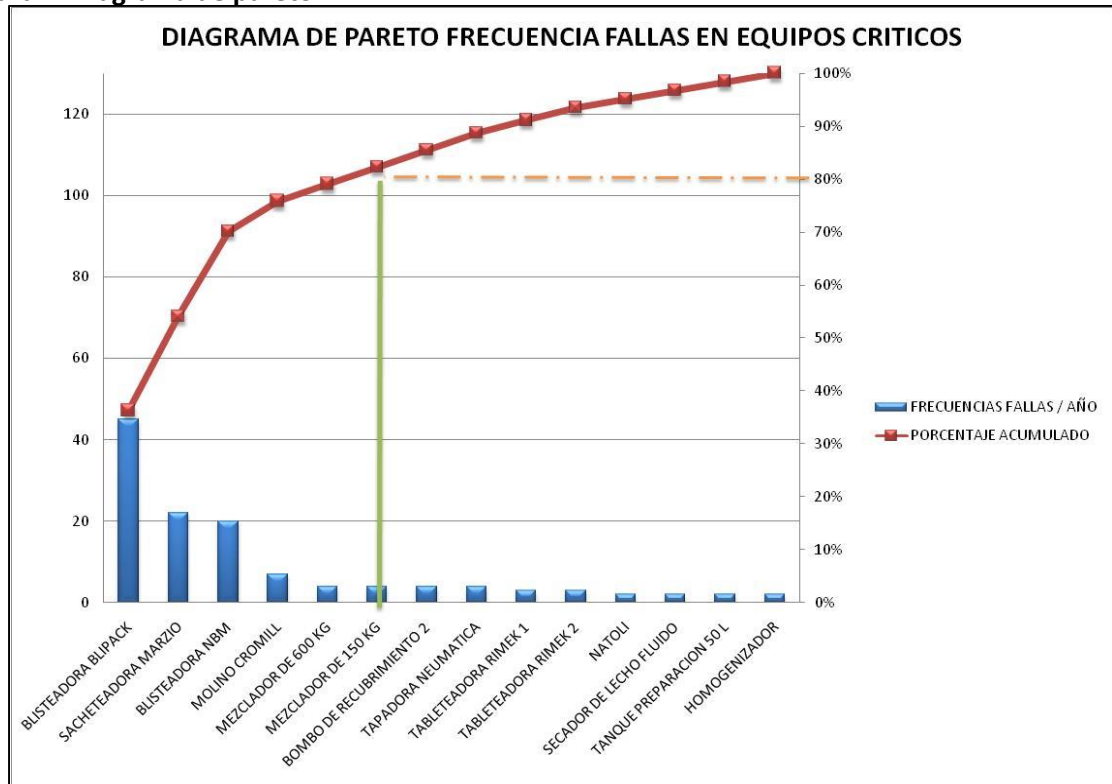
Tabla 4. Listado de equipos críticos

EQUIPO	CÓDIGO	TOTALES
BLISTEADORA BLIPACK	S-BB-018	45
BLISTEADORA NBM	S-BNBM-29	20
SACHETEADORA MARZIO	S-SCH-025	22
MOLINO CROMILL	S-MCR8-30	7
TAPADORA NEUMATICA	L-TPN-050	4
MEZCLADOR DE 600 KG	S-RB600-035	4
MEZCLADOR DE 150 KG	S-RB150-007	5
BOMBO DE RECUBRIMIENTO 2	S-BRC-015	4
TABLETEADORA RIMEK 1	S-TR1-011	3
TABLETEADORA RIMEK 2	S-TR2-012	3
TABLETEADORA NATOLI	S-TN-028	2
SECADOR DE LECHO FLUIDO	S-SLFG-010	2
TANQUE PREPARACION 50 L	S-TA50-016	2
HOMOGENIZADOR	L-HGN-044	2

Luego de cruzar la información de la totalidad de los equipos vs, el historial de fallas encontramos que la lista de los equipos se reduce a 14, con estos equipos se realiza el diagrama de Pareto.

6.2. DIAGRAMA DE PARETO

Figura 7. Diagrama de pareto



En el diagrama de pareto, se puede ver como de los 14 equipos ingresados inicialmente, solo 6 son se pueden clasificar como importantes.

Esta información a pesar que permite determinar los equipos que tienen más peso sobre todas las paradas de la producción, aún es insuficiente para determinar qué acciones se deben tomar, para corregir el proceso del área de mantenimiento.

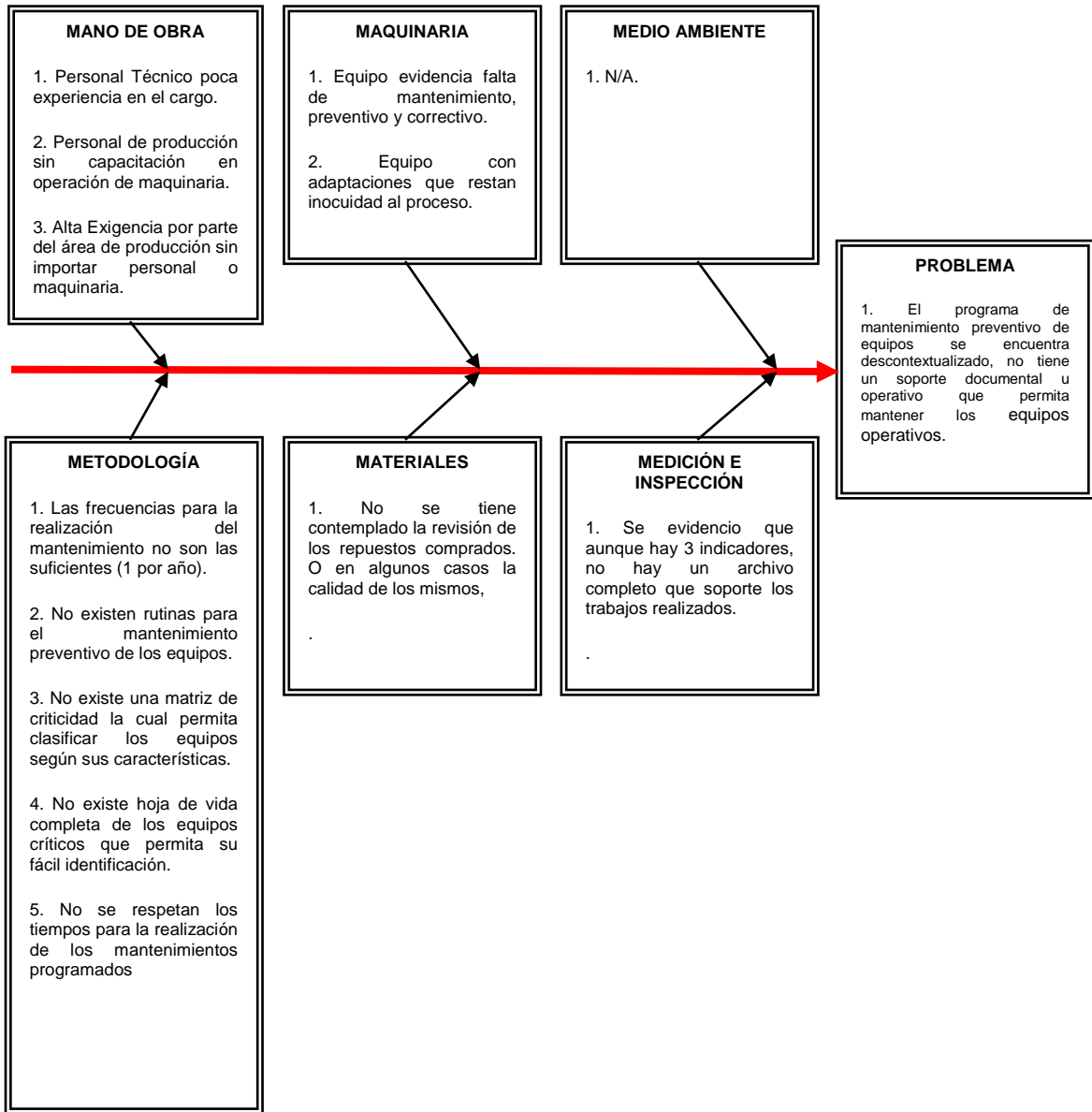
6.3. ANÁLISIS CAUSA RAÍZ.

Como se mencionó anteriormente, el análisis causa raíz, permite llegar a la razón verdadera de un problema. Dicha metodología, junto con el diagrama de pareto nos permite analizar sobre los equipos, cual es la razón real para que se estén

presentando las fallas en los mismos. Esto se hace de una manera general, ya que el análisis causa raíz también puede usarse con el fin de determinar las fallas en cada uno de los equipos, pero esto haría parte del desarrollo de la metodología RCM. La herramienta que se utilizó fue espina de pescado y las 6 M. las cuales son:

1. Mano de obra
2. Maquinaria
3. Medio ambiente
4. Metodología
5. Materiales
6. Medición e inspección

Figura 8. Análisis causa-raíz.



Como se ve en el diagrama, la mayoría de problemas se presentan en la metodología que se está utilizando, a pesar de que hay falencias en la mano de obra, materiales y medición e inspección, estas variables se pueden controlar por medio de un plan de mantenimiento preventivo robusto que haga inclusión de la contratación del personal, compra de repuestos y materiales e indicadores.

6.4. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

El análisis de criticidad tiene como objetivo clasificar los equipos que debido a su función y operación representan un riesgo tanto humano como económico para la empresa. Dicha clasificación adicionalmente permite tomar decisiones en caso de presentarse un incidente sobre el mismo equipo, esta criticidad de debe revisar semestralmente, ya que depende de factores como paradas de equipos, lesiones a personal involucrado entre otros.

Para identificar la criticidad de cada equipo se utilizan 5 variables, que son:

1. **Consecuencias Humanas:** Impacto negativo sobre la salud del individuo que se puede presentar en caso de un incidente o accidente.
2. **Consecuencias Ambientales o de salud Pública:** Impacto negativo al medio ambiente o al público en general debido a la emanación o introducción de elementos contaminantes o perjudiciales.
3. **Consecuencias Costos:** Impacto negativo sobre los costos directos de los productos, debido a paradas en máquinas.
4. **Consecuencias Imagen:** Impacto negativo sobre la buena imagen de la empresa, debido al incumplimiento de acuerdos comerciales previos.
5. **Consecuencia total:** Se representa por el valor más alto de las variables evaluadas anteriormente.

El valor de la criticidad se entiende de la siguiente manera:

Los valores de las variables se encuentran identificados con un código alfanumérico en la matriz con las letras A, B, C, D, E, F y un número de 1 a 5.

Teniendo en cuenta que esta es una matriz 5X6 el menor valor que se encuentra es **A1** ocupando la primera casilla del lado izquierdo, y el mayor valor es **F5**, ocupando el extremo superior derecho, de la misma.

A su vez, para darle un carácter cuantitativo a la matriz, cada columna de probabilidad tiene asignado un número de 1 a 6, en el cual el número 1 equivale a la columna de probabilidad imposible, el número 2 equivale a la columna improbable, el número 3 equivale a la columna remoto, el número 4 equivale a la columna ocasional, el número 5 equivale a la columna moderado y el número 6 equivale a la columna frecuente.

Para hallar el valor de la consecuencia total aplicaremos la siguiente operación: la sumatoria del valor numérico que acompaña la letra, por el valor de la columna de la probabilidad.

EQUIPO:		CODIGO:		AREA:							
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA	PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MITO	IMAGEN		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Se han presentado lesiones incapacitantes durante los últimos 6 meses							E3	3	
	Ambiental	No presenta ninguna consecuencia medio ambiental							E1	1	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millón y 10 millones en los últimos 6 meses							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de producción a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.							E3	3	
									EQUIPO CRITICIDAD MEDIA	65	13

En el caso que se ve en el ejemplo, tenemos una probabilidad moderada, la cual hace referencia a una frecuencia menor a 6 meses y dicha columna tiene un valor de 5, en la tabla inferior se colocan los valores de las probabilidades de acuerdo a las estadísticas que se tiene durante ese lapso de tiempo. Teniendo en cuenta dicha información, nos arroja los códigos E3, E1, E3, E3, E3.

Estos códigos se valoran según su valor numérico en este caso tendríamos 1, 1, 3, 3, 3. La sumatoria nos da 13. Teniendo este valor procedemos a hallar el valor de la consecuencia total.

En este caso tendríamos $5 \cdot 13 = 65$.

De tal manera en este caso en particular la consecuencia es marginal. Según la clasificación anterior nos indicaría la criticidad del equipo de la siguiente manera:

EQUIPO	BAJO	MEDIO	CRITICO
Resultado	Valor de 0 a 30	Valor de 31 a 60	Valores de 60 en adelante

Según el ejemplo el equipo es considerado equipo de **criticidad alta**.

7. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN Y/O CREACIÓN DE DOCUMENTOS

Teniendo en cuenta, los resultados obtenidos posteriores, al análisis de la situación actual del proceso de mantenimiento preventivo, se plantea realizar las siguientes acciones tendientes a reorganizar el proceso de mantenimiento preventivo de Laboratorios Labinco S.A.S

1. Creación de evaluación de criticidad de equipos de producción del Laboratorio LABINCO.
2. Cambio del formato de ficha técnica de los equipos de producción del laboratorio Labinco.
3. Creación de rutinas de mantenimiento preventivo de los equipos de producción del Laboratorio LABINCO.
4. Creación del cronograma de mantenimiento preventivo.
5. Creación de indicadores de mantenimiento tales como Cumplimiento de Cronograma de mantenimiento, Tiempo medio entre mantenimientos preventivos (TEMP), Tiempo medio intervención de mantenimiento preventivo (TPMP), Tiempo medio entre Falla. (TMEF), Tiempo medio para la reparación (TMPR). Estos indicadores permitirán controlar y mantener informado a cerca de las tareas de mantenimiento preventivo.
6. Actualización de los instructivos de mantenimiento preventivo de los equipos críticos de producción del Laboratorio LABINCO.
7. Modificación del procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos de producción del Laboratorio LABINCO.

8. EVALUACIÓN DE CRITICIDAD DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO LABINCO

Según los resultados obtenidos en el análisis de Pareto se clasificaron como críticos 14 equipos. A estos equipos se les realizó la evaluación de criticidad. La cual permite evidenciar la severidad e impacto de cada uno de los equipos involucrados en el proceso de producción.

EQUIPO	BAJO	MEDIO	CRITICO
Resultado	Valor de 0 a 30	Valor de 31 a 60	Valores de 60 en adelante

A continuación se muestra la criticidad de cada uno de los equipos evaluados:

1. Blisteadora Blipack

EQUIPO: BLISTEADORA BLIPACK				CODIGO: S-BB-018		AREA: BLISTEADO					
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTD	IMAGEN	CONSECUENCIA	IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
					> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes	
					A	B	C	D	E	F	
					1	2	3	4	5	6	
Observaciones:	Humana	Se han presentado lesiones durante los últimos 6 meses								E2	2
	Ambiental	No presenta ninguna consecuencia medio ambiental								E1	1
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 10 millones y 100 millones en los últimos 6 meses								E4	4
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de producción a nivel Regional								E3	3
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.								E3	3
EQUIPO CRITICIDAD ALTA									65	13	

2. Sacheteadora Marzio

EQUIPO: Sacheteadora Marzio R-120		CODIGO: S-SCH-025		AREA: SACHET							
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA	PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTO	IMAGEN		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Se han presentado lesiones durante los ultimos 6 meses							E2	2	
	Ambiental	No presenta ninguna consecuencia medio ambiental							E1	1	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 10 millones y 100 millones en los ultimos 6 meses							E4	4	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Critica.							E4	4	
								EQUIPO CRITICIDAD ALTA	70	14	

3. Blisteadora NBM

EQUIPO: BLISTEADORA NBM				CODIGO: S-BNBM-29		AREA: BLISTEADO					
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTTO	IMAGEN	CONSECUENCIA		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Se han presentado lesiones durante los ultimos 6 meses							E2	2	
	Ambiental	No presenta ninguna consecuencia medio ambiental							E1	1	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 10 millones y 100 millones en los ultimos 6 meses							E4	4	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.							E3	3	
	EQUIPO CRITICIDAD ALTA									65	13

4. Molino Cromill

EQUIPO:		Molino Cromill		CODIGO:		S-MCR8-30		AREA:		MEZCLA	
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA	PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTD	IMAGEN		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	En caso de presentarse residuos metalicos afecta salud de pacientes							E3	3	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 10 millones y 100 millones en los ultimos 6 meses							E4	4	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.							E3	3	
									EQUIPO CRITICIDAD ALTA	70	14

5. Mezclador 600 Kg.

EQUIPO:		MEZCLADOR RIBBON 600 Kg		CODIGO:		S-RB600-035		AREA:		Mezcla	
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTO	IMAGEN	CONSECUENCIA		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	En caso de presentarse residuos metalicos afecta salud de pacientes							E3	3	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millon y 10 millones en los ultimos 6 meses							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.							E3	3	
									EQUIPO CRITICIDAD ALTA	65	13

6. Mezclador 150 Kg.

EQUIPO:		Mezclador Riboon 150 Kg		CODIGO:		S-RB150-007		AREA:		Mezcla	
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTT	IMAGEN	CONSECUENCIA		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	En caso de presentarse residuos metalicos afecta salud de pacientes							E3	3	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millon y 10 millones en los ultimos 6 meses							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.							E3	3	
									EQUIPO CRITICIDAD ALTA	65	13

7. Bombo de recubrimiento

EQUIPO:		Bombo d Recubrimiento	CODIGO:		S-BRC-015	AREA:		Recubrimiento			
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA	PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTT	IMAGEN		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
					> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes	
					A	B	C	D	E	F	
					1	2	3	4	5	6	
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	Efectos pueden ser controlados							E2	2	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre \$1.000.001 A \$10.000.000 en los ultimos 6 meses.							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal							E3	3	
EQUIPO CRITICIDAD MEDIA								60	12		

8. Tapadora Neumática

EQUIPO:		Tapadora Neumatica		CODIGO:		L-TPN-050		AREA:		Envase de Liquidos	
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA		PROBABILIDAD					
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTT	IMAGEN			IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	Efectos pueden ser controlados							E2	2	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre \$50.001 A \$1.000.000 en los ultimos 6 meses							E2	2	
	Imagen	Ninguna							E1	1	
	Consecuencia	La consecuencia es insignificante.							E2	2	
									EQUIPO CRITICIDAD MEDIA	40	8

9. Tableteadora Rimek

EQUIPO:		Tableteadora Rimek			CODIGO:		S-TR1-011			AREA:		Compresion		
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD									
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTO	IMAGEN	CONSECUENCIA		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE			
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5			
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4			
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3			
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2			
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1			
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes			
						A	B	C	D	E	F			
						1	2	3	4	5	6			
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1				
	Ambiental	En caso de presentarse residuos metalicos afecta salud de pacientes							E3	3				
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millon y 10 millones en los ultimos 6 meses							E3	3				
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel local							E2	2				
	Consecuencia	La consecuencia es marginal							E3	3				
EQUIPO CRITICIDAD MEDIA									60	12				

10. Tableteadora Natoli

EQUIPO: Tableteadora Natoli				CODIGO: S-TN-028		AREA: Compresion					
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA		PROBABILIDAD					
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MITO	IMAGEN			IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1	
	Ambiental	En caso de presentarse residuos metalicos afecta salud de pacientes							E3	3	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millon y 10 millones en los ultimos 6 meses							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel local							E2	2	
	Consecuencia	La consecuencia es marginal							E3	3	
EQUIPO CRITICIDAD MEDIA									60	12	

11. Secador de Lecho Fluido

EQUIPO: Secador de Lecho Fluido GLATT 60		CODIGO: S-SLFG-010		AREA: Secado							
CONSECUENCIAS				CONSECUENCIA	PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTTO	IMAGEN		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
					> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes	
					A	B	C	D	E	F	
					1	2	3	4	5	6	
Observaciones:	Humana	Se han presentado lesiones							E2	2	
	Ambiental	Efectos pueden ser controlados							E2	2	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millón y 10 millones en los ultimos 6 meses							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Local							E2	2	
	Consecuencia	La consecuencia es insignificante.							E2	2	
EQUIPO CRITICIDAD MEDIA								55	11		

12. Tanque agitador 50L.

EQUIPO:		Tanque agitador de 50 Lt			CODIGO:		S-TA50-016		AREA:		Cubierta	
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD							
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTTO	IMAGEN	CONSECUENCIA		IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5	
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4	
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3	
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2	
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1	
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes	
						A	B	C	D	E	F	
						1	2	3	4	5	6	
Observaciones:	Humana	Ninguna							E1	1		
	Ambiental	En caso de presentarse residuos metalicos afecta salud de pacientes							E3	3		
	Costos	Se han presentado fallas con paradas menores a 50.000 en los ultimos 6 meses							E1	1		
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E1	1		
	Consecuencia	La consecuencia es insignificante.							E2	2		
	EQUIPO CRITICIDAD MEDIA									40	8	

9. HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

La información técnica de cada uno de los equipos es vital, con ello se busca identificar el equipo su criticidad en el proceso, sus características y los repuestos o consumibles más importantes. El siguiente es el formato de registro de ficha técnica de los equipos.

FICHA TECNICA DE EQUIPOS										L R-M-017	
										Edición: 02	
NOMBRE DE LA EMPRESA:			EQUIPO:							AREA	
LABINCO S.A.											
CODIGO:		ADQUISICION:		CAPACIDAD:		TIPO:		CRITICIDAD *			
FECHA	INSTALACION:			PROVEEDOR:		MODELO:		SERIE:			
CARACTERISTICAS TECNICAS											
AREA DE TRABAJO		MOTOR		REDUCTOR		MATERIALES		LUBRICANTE			
ANCHO		VOLTAJE		RELACION							
LARGO		AMPERAJE									
ALTURA		R.P.M.		LUBRICANTE							
PESO		POTENCIA									
DOCUMENTACION RELACIONADA				NO EXISTE	REQUERIMIENTOS DE APOYO CRITICO			OBSERVACIONES			
MANUAL DE INSTRUCCIONES (Fabricante).											
INSTRUCTIVO DE OPERACION (Producción).											
INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA (Producción).											
INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO (Mantenimiento)											
ELEMENTOS CONSUMIBLES O REPUESTOS						OBSERVACIONES PARTICULARES DE EQUIPO					
ITEM	REFERENCIA	ITEM	REFERENCIA								
				* CLASIFICACION							
APROBO											
CARGO											
FECHA											
				CRITICIDAD ALTA Equipo absolutamente necesario para garantizar la continuidad de la operación de la planta.							
				CRITICIDAD MEDIA Necesario para la operación de la planta, pero puede ser parcial o totalmente reemplazado.							
				CRITICIDAD BAJA No esencial para los procesos de la planta, fácilmente reemplazable.							

10. RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las rutinas de mantenimiento preventivo permitirán, estandarizar las tareas preventivas de cada uno de los equipos críticos más relevantes, así como la unificación de tareas de los equipos que tienen el mismo principio y función facilitándole al técnico la realización de su labor. En cada una de rutinas de mantenimiento se encuentran celdas en blanco las cuales deben ser llenadas según el requerimiento; ello con el fin de hacer una correcta identificación del equipo y la descripción de las tareas que se deben realizar, de igual manera entre otros aspectos relevantes aparece descrita la frecuencia de ejecución del mantenimiento. Dicha frecuencia también aparece descrita en el cronograma de mantenimiento. De cada máquina se muestra la imagen de una rutina de mantenimiento. Las demás rutinas se encuentran en los anexos de la presente monografía.


1. Blisteadoras.

NOMBRE DE LA EMPRESA:		EQUIPO:	MAQUINA BLISTEADORA XXXX				AREA: BLISTEADO			
LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.			LABINCO							
CAPACIDAD:		Numero de activo:		Fecha realización:		Proximo Mto:		Frecuencia	MENSUAL	PM1
Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesiten: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegurese que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconectelo.										
A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elemento listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo										
SISTEMA MECANICO, HIDRAULICO Y NEUMATICO	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR			ESTADO		OBSERVACIONES	CARGO:			
				Buen Estado	Mal estado					
	Verifique el movimiento libre de los rodillos de debobinado de PVC, en caso de encontrarse frenados cambie rodamientos									
	Revise el estado de la superficie de la plancha de calentamiento de PVC, si esta sucia límpiela									
	Verifique el estado de los ejes de la estación de formado, que no se encuentren desgastados o con rayas muy profundas, en caso de tenerlas programe cambio de los mismos.									
	Verifique el estado de los rodamientos de la estación de formado, revisando que se deslicen libremente sin ningún tipo de freno									
	Realice la lubricación de los ejes y los rodamientos.									
	Verifique el estado de las arandelas de presión de la estación, en caso de estar rotas, cámbielas inmediatamente									
	Verifique que todos los elementos se encuentran ajustados y apretados									
	Verifique que no hayan fugas de aire comprimido tanto en mangueras como en acoples, de ser así corrijalas inmediatamente									
	Verifique que no existan fugas del sistema de refrigeración tanto en mangueras como en acoples, de ser así corrijalas inmediatamente									
	Verifique el movimiento libre de los rodillos de debobinado de Aluminio, en caso de encontrarse frenados cambie rodamientos									
	Verifique el estado de los ejes de la estación de sellado, que no se encuentren desgastados o con rayas muy profundas, en caso de tenerlas programe cambio de los mismos.									
	Verifique el estado de los rodamientos de la estación de sellado, revisando que se deslicen libremente sin ningún tipo de freno									
	Realice la lubricación de los ejes y los rodamientos de la estación									
	Verifique que no existan fugas del sistema de lubricación forzada tanto en mangueras como en acoples, de ser así corrijalas inmediatamente									
	Verifique el estado de la plancha de refrigeración, que abra y cierre libremente, que refrigere de manera normal temperatura aproximada 12°C									
	Verifique el buen estado de las pinzas de avance que no hayan fugas y que se desplacen libremente, en caso de falla corrija inmediatamente									
	Revise el ajuste de la estación de corte, así como su estado, en caso de encontrar golpes o fisuras, programar el cambio de dicha pieza									
	Verifique el correcto funcionamiento de la banda transportadora, en caso de verse frenada revise rodamientos, eje motriz y correa inmediatamente									
En la parte posterior del equipo revise:										
Lubricación de los rodamientos de la maquinaria interna										
Verifique el correcto funcionamiento del regulador de aire comprimido, aumentando y disminuyendo la presión de salida del mismo, apoyándose en los manómetros										
SISTEMA ELECTRICO	INSPECCIÓN DE:	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR		ESTADO		OBSERVACIONES	REVISADO POR:			
			Buen Estado	Mal estado						
	Revisa las conexiones eléctricas de la plancha de calentamiento de la estación de formado, de ser necesario apriete									
Revisa las conexiones eléctricas de la plancha de calentamiento de la estación de sellado, de ser necesario apriete										
Fallas Encontradas: _____ _____ _____ _____										
			REPUESTOS UTILIZADOS		CANTIDAD					
1										
2										
3										
4										
5										
			REPUESTOS UTILIZADOS		CANTIDAD					
6										
7										
8										
9										
10										


2. Sacheteadora Marzio.

NOMBRE DE LA EMPRESA:		EQUIPO:				Frecuencia Mantenimiento:	TRIMESTRAL	PM1																																				
LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.		SACHETEADORA MARZIO				Area:																																						
CAPACIDAD:		Numero de activo:		Fecha realización:		Proximo Mto:																																						
<p>Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesitan: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegure que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconectelo.</p> <p>A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elementos listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo</p>																																												
SISTEMA MECANICO	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR			ESTADO		OBSERVACIONES																																						
				Buen Estado	Mal estado																																							
	Con el equipo apagado y frío, retire tuercas y las contratueras que sujetan las mordazas de sellado vertical y horizontal. <u>para su respectivo desmontaje</u>																																											
	Limpie las mordazas para retirar los residuos de material quemado que queda adherido a estas.																																											
	Revise que las mordazas tienen suficiente grafilado, en caso contrario envíelas a maquinar inmediatamente																																											
	Verifique el estado de las resistencias de las mordazas, que no hayan cortaduras en el cable de alimentación, de lo contrario <u>cámbielas</u>																																											
	Verifique el estado de las termocuplas de las mordazas, que no hayan cortaduras en el cable de eléctrico, de lo contrario <u>cámbielas</u>																																											
	Revise el ajuste de los ejes-pasadores de cada una de las estaciones de sellado vertical y horizontal, de corte y de arrastre. <u>Si encuentra desajuste programe cambio del mismo.</u>																																											
	Verifique el afilado de las cuchillas de corte, en caso de presentar demasiado desgaste retírelas y envíelas a afilar, mientras tanto <u>instale la cuchillas adicionales.</u>																																											
	Revise el estado de desgaste de la guía donde se desplaza el mecanismo de arrastre del sachet. Si el ajuste es bastante considerable, <u>efectuar la operación de corrección de inmediato.</u>																																											
	Revise la rosca de regulación del sistema de corrección de paso para del codificado del material, verifique que se encuentra en <u>buen estado Si existe alguna anomalía, se recomienda su reemplazo.</u>																																											
	Verifique el estado de tensión de los resortes (22 und.) de cada una de las estaciones.																																											
	Verifique el estado de desgaste de las levas en su perímetro. Si están en buen estado engraselas de lo contrario <u>programe el cambio de las mismas.</u>																																											
	Apriete los tornillos para evitar el juego axial de estos elementos.																																											
	Verifique el estado de tensión de cada uno de los tornillos tensores existente en las estaciones de sellado vertical, horizontal, de corte y de arrastre. <u>apriete o cambie de ser necesario.</u>																																											
Efectúe la correspondiente limpieza de todos los elementos mecánicos, pero haciendo énfasis en el sistema de <u>transmisión por cadena (cañón dentado – cadena eslabonada)</u>																																												
Retire la grasa utilizada, aplique grasa nueva																																												
Revise la tubería neumática verifique que no hayan fugas, en caso de haberlas corrija inmediatamente.																																												
Limpie con el limpiador de contactos electrónicos las conexiones eléctricas.																																												
En caso de encontrar tornillos flojos de las conexiones eléctricas, apretar.																																												
Encienda el equipo																																												
Verifique el voltaje y amperaje del mismo el cual no debe exceder el nominal de la placa del motor, anote los valores <u>obtenidos</u>																																												
Verifique el funcionamiento del sensor de fotocentrado simulando el paso de la taca por enfrente del haz de luz. En caso que <u>no haya destello de luz verde o roja, cambie la fotocelda.</u>																																												
Apague y desconecte la máquina de la toma trifásica.																																												
Haga entrega del equipo																																												
<p>Fallas Encontradas: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	1			2			3			4			5			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	6			7			8			9			10					
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																										
1																																												
2																																												
3																																												
4																																												
5																																												
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																										
6																																												
7																																												
8																																												
9																																												
10																																												


3. Molino Cromill

NOMBRE DE LA EMPRESA:		EQUIPO:	Molino Cromill				Frecuencia Mantenimiento:		TRIMESTRAL	PM1																																					
LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.							Area:																																								
CAPACIDAD:		Numero de activo:		Fecha realización:		Proximo Mtto:																																									
<p>Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesiten: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegurese que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconectelo y retire la tapa frontal de protección de la corona dentada</p> <p>A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elementos listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo</p>																																															
SISTEMA MECANICO Y ELECTRICO	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR				ESTADO		OBSERVACIONES			CARGO:																																					
					Buen Estado	Mal estado																																									
	Abra la carcasa del equipo y dentro de ella revise:																																														
	Estado de conexiones eléctricas, de encontrarse con mucho material particulado aspirar el interior.																																														
	Una vez aspirado realice una limpieza de los circuitos con limpia contactos.																																														
	Revise que todas las conexiones se encuentran correctamente apretadas, de no ser así, reapriételas.																																														
	Limpie todo el interior del equipo con un paño húmedo, sin tocar elementos electrónicos sensibles a la humedad.																																														
	Conecte el equipo y verifique su funcionamiento.																																														
	Verifique el correcto funcionamiento de los actuadores,																																														
	Verifique el amperaje consumido por el motor eléctrico, y compárelo contra el nominal de la placa, en caso de ser mayor programe revisión del mismo inmediatamente. Anote el valor del amperaje.																																														
	Inspeccione el sonido del motor (rodamientos), en caso de presentarse mucho ruido programe cambio de los mismos inmediatamente																																														
	Verifique el correcto funcionamiento del variador, haciéndolo subir hasta la máxima frecuencia por 5 segundos.																																														
	Verifique que se encuentra bien sellada la puerta de acceso al tablero eléctrico.																																														
	Verifique que el ventilador de refrigeración se encuentra operativo, en caso de no ser así programe cambio del mismo.																																														
Apague el equipo retire la tolva y encienda la maquina, en caso de que esta encienda normalmente verifique el estado de las protecciones																																															
Apague el equipo revise que todo se encuentra conectado correctamente y limpio.																																															
<p>Fallas Encontradas: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																															
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	1			2			3			4			5						<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	6			7			8			9			10		
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																													
1																																															
2																																															
3																																															
4																																															
5																																															
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																													
6																																															
7																																															
8																																															
9																																															
10																																															


4. Mezcladores de cintas

NOMBRE DE LA EMPRESA:		EQUIPO:	MEZCLADOR DE CINTAS 600 Kg. 			Frecuencia Mantenimiento:	TRIMESTRAL	PM1
LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.						Area:		
CAPACIDAD:		Numero de activo:		Fecha realización:		Próximo Mito:		
<p>Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesiten: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegúrese que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconéctelo y retire la tapa frontal de protección de la corona dentada</p>								
<p>A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elemento listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo</p>								
SISTEMA MECANICO	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR	ESTADO		OBSERVACIONES				
		Buen Estado	Mal estado					
	Con el equipo encendido y descargado verifique:				CARGO:			
	Sonidos extraños en el motor, de encontrarse detenga el equipo y revise el motor.							
	Sonidos extraños en el reductor, de encontrarse detenga el equipo y revise el reductor.							
	Sonidos extraños en la vasija, de encontrarse detenga el equipo y revise minuciosamente de donde proviene el ruido, si se encuentra rosando el mezclador contra la vasija alinee ejes +/- 15 milésimas de mm.				RECIBIDO POR:			
	Revise que la vasija no presenta ralladuras profundas, en caso de presentarlas, programe el pulido del mismo por medio de un contratista. Recuerde el equipo se debe pasivar posterior a ser pulido.							
	Revise que el mezclador no presenta ralladuras profundas, en caso de presentarlas, programe el pulido del mismo por medio de un contratista. Recuerde el equipo se debe pasivar posterior a ser pulido.							
	Abra en la parte superior las chumaceras, verifique el estado de los rodamientos, en caso de presentarse oxidación o rotura de la canastilla. los rodamientos se deben cambiar inmediatamente.							
	Revise bujes en teflón si están en mal estado programe cambio de los mismos.				CARGO:			
	Alinee ejes utilizando un comparador de caratula en mm; la maxima medida permitida es: +/- 15 milésimas de mm.							
	Apriete todos los elementos de sujeción que pertenecen al sistema de mezclado: ejes, mezclador, bridas de sujeción chumacera.							
	Limpie todas las conexiones eléctricas de los contactores de arranque, paro, parada de emergencia, con limpiador de contactos.							
	Reapretar tornillos flojos de las conexiones eléctricas mediante un atornillador de pala o estrella según sea el caso.				CARGO:			
	Desmonte la tapa ubicada en la carcasa del motor donde se encuentran las conexiones eléctricas del mismo, limpie con limpiador de contacto y reapriete las conexiones.							
Encienda el equipo, y verifique con el equipo sin carga:								
Mida el amperaje en cada una de las líneas con la pinza amperimétrica y compare con las especificaciones de la placa del motor. anote la medicion.								
Haga Prueba de funcionamiento en vacío.				REALIZADO POR:				
Tape la caja bornera, asegurese de no dejar prensados cables								
Apague el equipo								
Haga entrega del equipo								
<p>Fallas Encontradas: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>								
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD		REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD			
	1			6				
	2			7				
	3			8				
	4			9				
	5			10				

7. Tableteadora Rimek.

NOMBRE DE LA EMPRESA:		EQUIPO:	TABLETEADORA RIMEK				Frecuencia Mantenimiento:	TRIMESTRAL	PM1																																						
LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.							Area:																																								
CAPACIDAD:		Numero de activo:		Fecha realización:		Proximo Mto:																																									
<p>Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesiten: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegurese que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconectelo y retire la tapa frontal de protección de la corona dentada</p> <p>A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elemento listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo</p>																																															
SISTEMA MECANICO Y ELECTRICO	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR			ESTADO		OBSERVACIONES	CARGO:																																								
				Buen Estado	Mal estado																																										
	Retire la tapa superior de protección del tornillo sinfín, aflojando los respectivos tornillos. Limpie todos los elementos mecánicos utilizando las franelas limpias y secas, con el objetivo de retirar el exceso de grasa sucia, y poder realizar la renovación de la misma.							RECIBIDO POR:																																							
	Desconecte el motor teniendo cuidado de dejar marcadas los cables para su posterior conexión																																														
	Desmante el motor teniendo en cuenta retirar las poleas, Realice verificación del estado del motor, revise rodamientos, en caso de tener juego cambielos							CARGO:																																							
	Verifique el estado del estator en caso de presentar recalentamiento o falta de aislamiento, se debe enviar a mantenimiento externo.																																														
	Una vez se ha realizado el mantenimiento del motor proceda a acoplarlo nuevamente a la base, verifique que el motor gira libremente, una vez lo haga acople las poleas.							REALIZAD O POR:																																							
	Alinee las poleas junto con las correas, verifique que el montaje es seguro y que las correas estas tensadas correctamente.																																														
Realice la conexión eléctrica teniendo en cuenta la marcación de los cables.																																															
<p>Fallas Encontradas: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																															
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	1			2			3			4			5						<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	6			7			8			9			10				
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																													
1																																															
2																																															
3																																															
4																																															
5																																															
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																													
6																																															
7																																															
8																																															
9																																															
10																																															

9. Secador de Lecho Fluido

NOMBRE DE LA EMPRESA: LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.		EQUIPO: SECADOR GLATT				Frecuencia Mantenimiento:	SEMESTRAL	PM1
CAPACIDAD:						Numero de activo:	Fecha realización:	Próximo Mto:

Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesiten: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegúrese que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconéctelo.


A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elemento listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo

ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR	ESTADO		OBSERVACIONES	
	Buen Estado	Mal estado		
Desconectar el equipo de la toma trifásica.				CARGO:
Realice un aseo completo a las partes mecánicas exteriormente, con toallas secas, sobre el motor y el ventilador				
Verifique el estado de rotación del ventilador centrífugo, girándolo de un lado a otro, con el objetivo de constatar el balanceo del mismo. En caso contrario, se efectúa el desmontaje del ventilador del motor eléctrico y se envía al proveedor para su respectivo balanceo				
Verifique el estado del acople, que no se encuentre suelto o desalineado, de ser así ajústelo.				RECIBIDO POR:
Verifique el estado de los anclajes del motor apriételos nuevamente.				
Compruebe que en la ductería de acero inoxidable (suministro, extracción y antiexplosión) no se encuentran fugas. De existir, sellar las fugas con silicona atóxica				
Verifique el ajuste del damper del ducto antiexplosión, con el fin de asegurar que no exista un posible atascamiento en el momento de una sobrepresión. En caso tal corrija inmediatamente.				RECIBIDO POR:
Comprobar en toda la estructura del equipo que no existan fugas y en las puertas de cierre, verificar el estado de los empaques de caucho. En caso que dichos empaques estén desgastados, cambiarlos inmediatamente para asegurar el cierre hermético de las puertas				
Apriete la tornillería de todo el equipo, si es preciso cambie los más desgastados.				
Desmunte la tapa ubicada en la carcasa del motor trifásico del ventilador donde se encuentra las conexiones eléctricas del mismo.				CARGO:
Limpie con el limpiador de contactos electrónicos las conexiones eléctricas del motor y reapriete las que sostienen las terminales eléctricas.				
Encienda el equipo. Trabaje el motor trifásico en vacío y mida el amperaje en cada una de las líneas con la pinza amperimétrica y compare con las especificaciones de la placa del motor. Anote los datos tomados				
Apague el equipo,				CARGO:
Coloque nuevamente la tapa de la carcasa al motor trifásico.				
Retire la tapa posterior del motor trifásico, y efectúe una limpieza completa del ventilador, para retirar producto adherido.				
Abra la puerta frontal del tablero eléctrico.				REALIZADO POR:
Limpie con el limpiador de contactos electrónicos las conexiones eléctricas del contactor, el relé térmico, el contactor de las resistencias tubulares, los pulsadores de encendido y apagado, los selectores de dos posiciones y el interruptor general de energización del equipo.				
En caso de encontrar tornillos de las conexiones eléctricas flojos, reapretarlos.				
En la parte interior del equipo, verifique las conexiones de las resistencias tubulares y de los sensores de temperatura y limpiar con el limpiador de contactos electrónicos dichas conexiones.				
Entregue el equipo				

Fallas Encontradas: _____


	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD		REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

10. Tanques agitadores

NOMBRE DE LA EMPRESA:		EQUIPO:	TANQUE AGITADOR				Frecuencia Mantenimiento:																																						
LABORATORIO INTERNACIONAL DE COLOMBIA S.A.							ANUAL	PM1																																					
CAPACIDAD:		Numero de activo:	Fecha realización:	Próximo Mito:	Area:																																								
<p>Confirme con el supervisor de producción la disponibilidad del equipo, etiquete el equipo con el registro LRT-P-006 Equipo en mantenimiento no usar. antes de iniciar la labor, verifique que cuenta con los elementos de protección personal que se necesiten: monogafas, guantes, botas de seguridad con suela antiestática. Asegúrese que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, de lo contrario desconéctelo y retire la tapa frontal de protección de la corona dentada</p>																																													
<p>A continuación se debe realizar la inspección de cada uno de los elemento listados, si el elemento a verificar se encuentra en mal estado se debe cambiar inmediatamente o programar el cambio del mismo</p>																																													
SISTEMA MECANICO	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR			ESTADO		OBSERVACIONES																																							
				Buen Estado	Mal estado																																								
	Desconectar el equipo de la toma trifásica.																																												
	Realice un aseo completo a las partes mecánicas exteriormente, con toallas secas, sobre el motor el reductor y el exterior del tanque.																																												
	Verifique que no existan fugas de aceite en el reductor, de haberlas corrijalas inmediatamente.																																												
	Verifique el estado del acople, que no se encuentre suelto o desalineado, de ser así ajústelo.																																												
	Verifique el estado de los anclajes del motor y el reductor de ser necesario apriéte los nuevamente.																																												
	Verifique el estado de las paletas de agitación verifique que no se encuentren golpeadas, en caso tal corrija inmediatamente.																																												
	Verifique el estado interior de la vasija si se encuentra muy rayada programe el retiro del equipo para enviarlo a pulir y realizar su correspondiente lavado.																																												
	Retire la tapa de la bodega de conexión del motor eléctrico, verifique que no presentan sulfatación, en caso tal límpielo inmediatamente.																																												
Verifique que la conexión del motor eléctrico se encuentra en buen estado, y correctamente apretadas en caso de no estarlo corrija inmediatamente.																																													
Limpiar con el limpiador de contactos electrónicos todas las conexiones eléctricas de los contactores de arranque, el relé térmico, los pulsadores de encendido y apagado de cada uno de los motores trifásicos y las conexiones eléctricas del variador de velocidad.																																													
En caso de encontrar tornillos de las conexiones eléctricas flojos, reapretarlos,																																													
Haga entrega del equipo.																																													
<p>Fallas Encontradas:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	1			2			3			4			5			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>REPUESTOS UTILIZADOS</th> <th>CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD	6			7			8			9			10					
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																											
1																																													
2																																													
3																																													
4																																													
5																																													
	REPUESTOS UTILIZADOS	CANTIDAD																																											
6																																													
7																																													
8																																													
9																																													
10																																													

11. PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

La nueva codificación permitirá estandarizar de una manera más clara las frecuencias de realización del mantenimiento preventivo de los equipos de producción. Se diferencian los equipos de criticidad alta de los demás por medio de color naranja lo cual permite identificarlos de una manera más sencilla. El cronograma está programado por un año, y deberá ser revisado trimestralmente al igual que las frecuencias de mantenimiento de los equipos. Las frecuencias están determinadas en cada una de las rutinas de mantenimiento y estas a su vez deben estar señalizadas en el cronograma de mantenimiento preventivo.

		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DE PLANTA DE PRODUCCION - PISO TECNICO - Y ACONDICIONAMIENTO												<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">LR</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Edición:</td></tr> </table>	LR	Edición:																						
LR																																						
Edición:																																						
		AÑO : _____																																				
EQUIPOS	MES	CODIGO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE																								
			1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4																								
AREAS																																						
EQUIPO CRITICO																																						
OBSERVACION : EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS INCLUYE : Mantenimiento Mecánico. Mantenimiento Eléctrico. Verificación del Equipo. Mantenimiento Sistema Neumático (según requerimiento). La frecuencias estan descritas en las rutinas de mantenimiento			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">INSTALACION - PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 30%; color: red;">EQUIPO FUERA DE SERVICIO</td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM1</td> <td style="text-align: center;">PM1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM2</td> <td style="text-align: center;">PM2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM3</td> <td style="text-align: center;">PM3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO</td> <td style="text-align: center;">[Purple Box]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO EJECUTADO</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO PREVENTIVO REPROGRAMADO.</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MANTENIMIENTO PREVENTIVO REPROGRAMADO EJECUTADO</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td></td> </tr> </table>												INSTALACION - PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.	1	EQUIPO FUERA DE SERVICIO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM1	PM1		MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM2	PM2		MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM3	PM3		MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO	[Purple Box]		MANTENIMIENTO EJECUTADO	☒		MANTENIMIENTO PREVENTIVO REPROGRAMADO.	R		MANTENIMIENTO PREVENTIVO REPROGRAMADO EJECUTADO	☒	
INSTALACION - PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.	1	EQUIPO FUERA DE SERVICIO																																				
MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM1	PM1																																					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM2	PM2																																					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO PM3	PM3																																					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO	[Purple Box]																																					
MANTENIMIENTO EJECUTADO	☒																																					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO REPROGRAMADO.	R																																					
MANTENIMIENTO PREVENTIVO REPROGRAMADO EJECUTADO	☒																																					

12. INDICADORES DE MANTENIMIENTO

Se determinó que los indicadores que se deben tener para controlar y tomar acciones correctivas en el programa de mantenimiento preventivo son:

1. Cumplimiento de Cronograma de mantenimiento,
2. Tiempo medio entre mantenimientos preventivos (TEMP).
3. Tiempo medio intervención de mantenimiento preventivo (TPMP),
4. Tiempo medio entre Falla. (TMEF),

Tiempo medio para la reparación (TMPR).

Ver Anexos, Procedimiento de mantenimiento preventivo.

13. ACTUALIZACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO LABINCO.

APLICACIÓN

Cada vez que el “Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de los equipos de planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento” **L R-M-002** lo indique.

ALCANCE

Este procedimiento abarca las operaciones o rutinas del mantenimiento preventivo para la Blisteadora BLIPACK NEOPACKAGING.

DIRIGIDO A:

Este instructivo aplica para el personal de mantenimiento. La responsabilidad del cumplimiento de este documento radica en el Gerente de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento, Técnicos mecánicos y Técnico Electricista y Auxiliar de mantenimiento.

OBJETIVO

Establecer el instructivo de trabajo del mantenimiento preventivo de la Blistera BLIPACK para garantizar el buen funcionamiento del mismo en la operación blisteadado.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

N/A

DOCUMENTOS RELACIONADOS

- **LR-M-002.** Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento.
- **L IT-P-022.** Operación, limpieza y sanitización de la Blistera BLIPACK.
- **XXX-X-XXX** Formatos de rutinas de mantenimiento PM1-PM2-PM3

DESARROLLO DEL INSTRUCTIVO

CONSIDERACIONES GENERALES

Asegurar que la Blistera BLIPACK se encuentra desconectada de la toma trifásica, antes de realizar alguna operación de mantenimiento en el equipo.

Ejecutar tareas de mantenimiento mecánico y eléctrico con la utilización de elementos de protección personal que apliquen.

MATERIALES

- ✓ Atornilladores de pala.
- ✓ Atornilladores de estrella.
- ✓ Juego de llaves fijas en pulgadas.
- ✓ Juego de llaves fijas en milímetros.
- ✓ Aceite hidráulico Ref: HAWOLINE SAE 140.
- ✓ Grasa SKF multipropósito.
- ✓ Aceite penetrante CRC o su equivalente.

- ✓ Limpiador de contactos electrónicos ABRO o su equivalente.
- ✓ Pinza Amperimétrica.
- ✓ Franelas limpias y secas.

Mantenimiento Preventivo de la blisteadora Blipack

Informar al Jefe de Producción que se va a efectuar el mantenimiento preventivo a la Blistera BLIPACK de acuerdo al **LR-M-002** “Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción. Después de haber finalizado el respectivo lote de producción y estando la máquina limpia, se procede a realizar el mantenimiento preventivo.

Asegurar que el equipo se encuentra desenergizado y despresurizado, según instructivo de trabajo **LIT-P-027** “Operación, Limpieza y Sanitización de la Blistera BLIPACK

El mantenimiento preventivo del equipo Blistera BLIPACK está desarrollado para jornadas laborales de 16 horas.

El desarrollo de rutinas de mantenimiento Preventivo se encuentra escrito en los registros PM1, PM2 y PM3. Dichas rutinas deben ser correctamente realizadas y diligenciadas de acuerdo a las frecuencias descritas en el **LR-M-002** “Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción.

ANEXOS

- **L R-AC-080** Historial de Cambios
- **L R-AC-082** Control de Difusión de Documentos.
- **L R-AC-094** Control Entrega de Copias Autorizadas de Documentos
- **XXX-X-XXX** Rutina de mantenimiento preventivo PM1
- **XXX-X-XXX** Rutina de mantenimiento preventivo PM2
- **XXX-X-XXX** Rutina de mantenimiento preventivo PM3

14. MODIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DEL LABORATORIO LABINCO.

OBJETIVO:

Establecer las normas generales del procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de planta, piso técnico y acondicionamiento con el fin de conservarlos en un adecuado estado para su operación y cumplimiento de BPM.

ALCANCE:

Este procedimiento abarca las actividades relacionadas a la coordinación, programación y ejecución de los mantenimientos preventivos, para los equipos de planta producción, acondicionamiento y piso técnico.

DIRIGIDO A:

proceso de Mantenimiento, Jefe de compras, Jefe de Control de Calidad, Dirección Técnica-Gerente de calidad, Jefe de Producción, Técnicos Mantenimiento, Técnico Metrologo, Supervisores de Producción, Inspectores procesos, Auxiliares Mantenimiento Operarios de Producción.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES:

Mantenimiento Preventivo: Corresponde a todas las labores de mantenimiento que sean programadas estando en funcionamiento algún equipo productivo o de apoyo crítico. Está encaminado a prevenir fallas que demanden la salida en servicio temporal o definitivo del equipo.

- **Mantenimiento por oportunidad:** es el que aprovecha las paradas o periodos de no uso de los equipos para realizar las operaciones de mantenimiento, realizando las revisiones o reparaciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los equipos en el nuevo periodo de utilización.
- **Soporte Operativo:** Corresponde al acompañamiento técnico realizado por personal de mantenimiento en lo que refiere a ajustes operativos y/o productivos de los equipos de la planta de producción.
- **Formatos de mantenimiento:** Corresponde al seguimiento físico y operativo de equipos de producción y sistemas de apoyo crítico en frecuencias programadas y/o en tiempos disponibles..
- **Rutina mantenimiento preventivo:** Corresponde a las tareas de mantenimiento programadas, las cuales hacen parte principal del programa de mantenimiento preventivo del Labinco.
- **Equipo Crítico:** Es aquel que cuando falla, produce una parada total o suspensión drástica de la producción. Es decir afecta substancialmente el funcionamiento normal del sistema productivo
- **Equipo Auxiliar:** Equipos de la planta de producción y/o planta piloto que por su principio de funcionamiento, aplicación y tamaño no tienen área de operación fija. Ejemplos de ellos son: Desblisteadora, homogenizador, bomba de trasiego, desempolvadores entre otros.

DOCUMENTOS RELACIONADOS:

- **R-M-002 Cronograma** de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento.
- **R-M-003** Ficha de Mantenimiento de los Equipos.
- **R-M-004** Solicitud de Mantenimiento.
- **R-M-017** Ficha Técnica de Equipos.
- **RT-P-006** Equipo en mantenimiento no usar

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO:

CONSIDERACIONES GENERALES

El proceso de mantenimiento debe ser una operación secuencial que busca o se encamina a predecir el mal funcionamiento de un equipo antes de una falla grave del equipo, ello se consigue utilizando y aplicando las herramientas descritas en el presente procedimiento.

El programa de Mantenimiento Preventivo se programa de forma anual en el registro **R-M-002 Cronograma** de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento, y se deben realizar revisiones mensuales respecto a los tiempos propuestos.

Como apoyo a la realización de este programa se encuentran:

- Instructivos de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos críticos, los cuales hacen referencia a cada una de las tareas que se deben realizar en cada intervención. Ver anexos.
- Matriz de criticidad de cada uno de los equipos de producción.

- Rutinas de mantenimiento los cuales permiten registrar las tareas realizadas a los equipos. Ver Anexos.

Nota: el programa de mantenimiento es aprobado por el Gerente de Mantenimiento.

CODIFICACIÓN EQUIPOS.

Los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento tienen un código alfanumérico compuesto por hasta cinco (5) letras que identifican su tipo y ubicación, tres números que identifican el consecutivo. La información será plasmada en el **R-M-002** “Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento” el cual será actualizado cada vez que ingresa un Equipo (para uso permanente) a LABINCO S.A.S

Ejemplo de las convenciones para identificar los Equipos es la siguiente:

EQUIPO	CÓDIGO
Marmita de 120 kg de Aceite Térmico.	L-MAT-xxx
Bombo de recubrimiento No 1	S-BRS-xxx

Para cada equipo existe en el formato **R-M-017** Ficha Técnica de equipos, que describe las características del mismo.

EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO.

El Jefe de Mantenimiento y el Jefe de Producción deben estar informados de todas las labores de mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos, con el fin de que una vez terminado el mantenimiento, el Proceso de producción reciba el equipo y se realice en la misma limpieza y sanitización.

Para el desarrollo de mantenimientos preventivos o correctivos se debe identificar el equipo con el rotulo **RT-P-006** "Equipo en mantenimiento No Usar" antes de ser retirado de la zona blanca. El egreso de estos equipos será hecho por la esclusa de salida de emergencia de la planta de producción, guardando manejo de esclusas. Una vez finalizada la tarea preventiva o correctiva en el equipo, este será limpiado de manera general con toalla papel impregnada con alcohol etílico al 70% para remover el particulado de mayor tamaño, rastros de grasa y suciedad en el mismo.

El mantenimiento de los equipos críticos se realizara en su respectivo formato RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN, los demás equipos se registraran en formato, R-M-003 Ficha de mantenimiento de equipos.

El equipo será recibido por el supervisor de producción de turno y/o por personal de producción responsable del mismo. El equipo deberá llevarse de inmediato al área de lavado que corresponda y se ejecutará aseo radical de acuerdo al instructivo de limpieza, operación y sanitización que aplique antes de su utilización productiva.

Las dudas respecto al desarrollo del trabajo deben ser aclaradas por el Jefe de Mantenimiento y Técnico mecánico.

CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS.

Teniendo en cuenta la importancia que tienen algunas máquinas o equipos dentro de la operación se ha realizado una jerarquización la cual nos permite identificar 2 familias de equipos: Críticos y Auxiliares o Flotantes.

Los Equipos Críticos, son aquellas máquinas o herramientas existentes en el laboratorio de los cuales no se puede prescindir, es decir, son elementales para la correcta operación de la empresa y en caso de que presenten algún tipo de falla, el proceso productivo se vería enormemente afectado.

CRITICIDAD

Para identificar la criticidad de cada equipo se utilizan el formato **MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPOS**. El cual contiene 5 variables, que son:

- **Consecuencias Humanas:** Impacto negativo sobre la salud del individuo que se puede presentar en caso de un incidente o accidente.
- **Consecuencias Ambientales o de salud Pública:** Impacto negativo al medio ambiente o al público en general debido a la emanación o introducción de elementos contaminantes o perjudiciales.
- **Consecuencias Costos:** Impacto negativo sobre los costos directos de los productos, debido a paradas en máquinas.

- **Consecuencias Imagen:** Impacto negativo sobre la buena imagen de la empresa, debido al incumplimiento de acuerdos comerciales previos.
- **Consecuencia total:** Se representa por el valor mas alto de las variables evaluadas anteriormente.

El valor de la criticidad se entiende de la siguiente manera:

Los valores de las variables se encuentran identificados con un código alfanumérico en la matriz con las letras A, B, C, D, E, F y un número de 1 a 5.

Teniendo en cuenta que esta es una matriz 5X6 el menor valor que se encuentra es **A1** ocupando la primera casilla del lado izquierdo, y el mayor valor es F5, ocupando el extremo superior derecho, de la misma.

A su vez, para darle un carácter cuantitativo a la matriz, cada columna de probabilidad tiene asignado un numero de 1 a 6, en el cual el numero 1 equivale a la columna de probabilidad imposible, el numero 2 equivale a la columna improbable, el numero 3 equivale a la columna remoto, el numero 4 equivale a la columna ocasional, el numero 5 equivale a la columna moderado y el numero 6 equivale a la columna frecuente. Para hallar el valor de la consecuencia total aplicaremos la siguiente operación: la sumatoria del valor numérico que acompaña la letra, por el valor de la columna de la probabilidad.

Ejemplo:

EQUIPO:				CODIGO:		AREA:					
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD						
HUMANAS	AMBIENTALES Y SALUD PUBLICA	COSTOS PRODUCCION Y MTO	IMAGEN	CONSECUENCIA	IMPOSIBLE	IMPROBABLE	REMOTO	OCASIONAL	MODERADO	FRECUENTE	
Mas de un muerto	Efectos irreversibles	Mayor a \$100.000.001	Internacional	Catastrofico	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
Incapacidad permanente	Efectos irreversibles en menos de 2 años	ENTRE \$10.000.001 y \$100.000.000	Nacional	Critico	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4
Incapacidad temporal	Efectos reversibles en menos de 6 meses	ENTRE \$1.000.001 y \$10.000.000	Regional	Marginal	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
Lesiones	Efectos pueden ser controlados	ENTRE \$50.001 y \$1.000.000	Local	Insignificante	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Ninguna	No afecta el medio ambiente	< \$ 50,000	Ninguno	Ninguno	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
						> 10 Años	< 10 Años	< 5 Años	< 2 Años	< 6 Meses	± 1 Mes
						A	B	C	D	E	F
						1	2	3	4	5	6
Observaciones:	Humana	Se han presentado lesiones incapacitantes durante los ultimos 6 meses							E3	3	
	Ambiental	No presenta ninguna consecuencia medio ambiental							E1	1	
	Costos	Se han presentado fallas con paradas entre 1 millon y 10 millones en los ultimos 6 meses							E3	3	
	Imagen	Se ha visto afectado el buen nombre por parada de produccion a nivel Regional							E3	3	
	Consecuencia	La consecuencia es Marginal.							E3	3	
									EQUIPO CRITICIDAD MEDIA	65	13

En el caso que se ve en el ejemplo, tenemos una probabilidad moderada, la cual hace referencia a una frecuencia menor a 6 meses y dicha columna tiene un valor de **5**, en la tabla inferior se colocan los valores de las probabilidades de acuerdo a las estadísticas que se tiene durante ese lapso de tiempo. Teniendo en cuenta dicha información, nos arroja los códigos E3, E1, E3, E3, E3.

Estos código se valoran según su valor numérico en este caso tendríamos 1, 1, 3, 3, 3. La sumatoria nos da 13. Teniendo este valor procedemos a hallar el valor de la consecuencia total.

En este caso tendríamos $5 \times 13 = 65$.

De tal manera en este caso en particular la consecuencia es marginal. Según la clasificación anterior nos indicaría la criticidad del equipo de la siguiente manera:

CRITICIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
Resultado	Valor de 0 a 30	Valor de 31 a 60	Valores de 60 en adelante

Según nuestro ejemplo el equipo es considerado equipo de **criticidad alta**.

El análisis de criticidad tiene como objetivo clasificar los equipos que debido a su función y operación representan un riesgo tanto humano como económico para la empresa.

Dicha clasificación adicionalmente permite tomar decisiones en caso de presentarse un incidente sobre el mismo equipo, esta criticidad de debe revisar semestralmente, ya que depende de factores como paradas de equipos, lesiones a personal involucrado entre otros.

Nota: Los equipos auxiliares, son aquellos que sirven de soporte a los equipos críticos, como son bombas, desempolvadores, deshumificadores, desblisteadora, bandas transportadoras, estibadores, equipos de desarrollo y los equipos de respaldo o Backup.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Con base a los manuales de las máquinas y equipos los cuales estipulan las recomendaciones del fabricante, se genera el formato **R-M-017** Ficha Técnica de equipos. De esta información básica se generan los instructivos y formatos de mantenimiento de equipos de producción ya sean críticos o auxiliares. Con base en dichos documentos se hace la programación para generar el registro **R-M-002** Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento, el cual estipula la frecuencia y el tiempo que se detendrá un equipo para hacer o ejecutar una actividad de mantenimiento de forma preventiva.

El mantenimiento preventivo es una operación que busca evitar daños mayores en los equipos con los que cuenta la empresa. Para la ejecución del programa de Mantenimiento Preventivo se debe verificar 10 días antes la disponibilidad de los repuestos básicos de cada equipo con el fin de poder tener estos repuestos en cada bodega dos (2) días antes de ejecutar el proceso de mantenimiento, con un día de antelación se vuelve a notificar al personal involucrado con el fin de obtener las debidas autorizaciones y con ello proceder a realizar el mantenimiento ya programado.

El Jefe de Mantenimiento es el responsable de actualizar el programa de mantenimiento preventivo, si los trabajos de mantenimiento preventivo fueron subcontratados, debe ser solicitado al proveedor el reporte del trabajo ejecutado y firmar una hoja de asistencia para tener una evidencia del mantenimiento ejecutado.

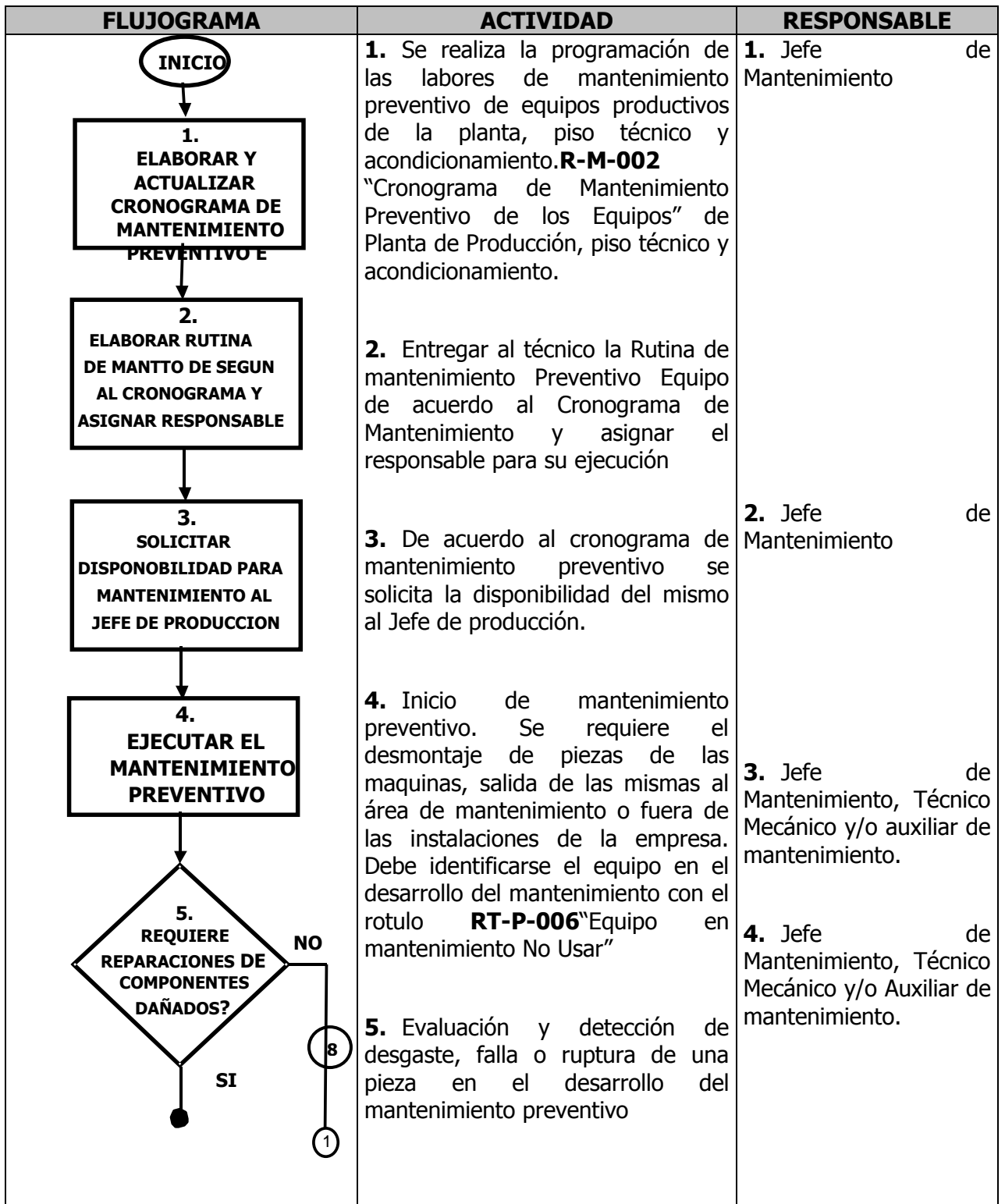
Es de suma importancia aclarar que el cronograma de mantenimiento es una guía la cual permite programar los trabajos con anterioridad, pero que en ocasiones no se puede ejecutar debido a la labor de producción. Estas

variaciones se conocen como mantenimiento por oportunidad y tienen igual validez que las programadas. Para clasificar un mantenimiento como mantenimiento por oportunidad se debe registrar en el Formato **R-M-016** Orden de Trabajo de Mantenimiento, la razón del cambio de la fecha del mantenimiento.

Una vez se haya diligenciado el documento y realizado el mantenimiento, se procede a actualizar el **R-M-002** Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento

La permanencia de los registros en el archivo activo debe ser por un lapso de 2 años, con lo cual este pasara a un archivo muerto con el fin de tener una trazabilidad total de la vida del equipo, (si el equipo es vendido o dado de baja y destruido, los documentos deben acompañar a los equipos).

FLUJOGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO



FLUJOGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD Start(()) --> 6[6. DESMONTAR EL COMPONENTE DAÑADO] 6 --> 7[7. CAMBIO O REPARACIÓN DE LA PIEZA] 7 --> 8[8. REALIZAR EL MONTAJE FINAL DEL EQUIPO] 5((5)) --> 8 8 --> 9[9. ACTUALIZAR O REGISTRAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO] 9 --> FIN((FIN)) </pre>	<p>6. Se efectúa el desmontaje total de la pieza para realizar reparación o cambio de la misma</p> <p>7. Reparar o adquirir pieza (consecución del repuesto).</p> <p>8. Realizar el montaje final del equipo para dar por terminado el mantenimiento preventivo y entregarlo al responsable del área de producción.</p> <p>9. Las labores ejecutadas adicionales se registran y describen en el LR-M-003 "Ficha de Mantenimiento de los equipos", el trabajo realizado debe ser verificado y firmadas por el Jefe de Mantenimiento.</p>	<p>5. Jefe de mantenimiento, Técnico Mecánico y/o Auxiliar de mantenimiento.</p> <p>6. Jefe de Mantenimiento, Técnico Mecánico y/o Auxiliar de mantenimiento.</p> <p>7. Jefe de Mantenimiento / Jefe de compras</p> <p>8. Jefe de mantenimiento Técnico Mecánico y/o auxiliar de mantenimiento.</p>

FLUJOGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
		<p>9. Jefe de Mantenimiento, Técnico Mecánico y/o Auxiliar de mantenimiento.</p>

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Con base a los reportes de Mantenimiento se hace la programación de acción correctiva de mantenimiento.

Para los reportes de falla en los casos que apliquen pueden ser ejecutados por el personal de mantenimiento de Labinco o, de lo contrario se procederá a contratar un proveedor que este dentro del listado maestro de proveedores aprobados. Una vez efectuado el trabajo, se debe solicitar al proveedor o al mecánico encargado el reporte de trabajo a equipos, la hoja de vida del equipo debe ser actualizada.

Notas:

- Cada modificación hecha al programa de Mantenimiento Preventivo debe ser difundido a las personas interesadas e involucradas en los procesos operativos.
- Todo reporte de trabajo a equipos debe estar claramente aprobada y autorizada por vía escrita, se debe verificar antes de ejecutar el trabajo que el valor de las partes a cambiar no sean mayor del 60% de las piezas componentes o que no superen el 90% del costo del equipo.

FLUJOGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

FLUJOGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> P1[1. PROCESO DE PRODUCCION] P1 --> D2{2. Fallas en algún equipo?} D2 -- NO --> FIN([FIN]) D2 -- SI --> P3[3. SOLICITUD DE MANTENIMIENTO] P3 --> P4[4. EJECUTAR MANTENIMIENTO] P4 --> D5{5. REQUIERE REPARACION DE COMPONENTES DAÑADOS?} D5 -- NO --> C8((8)) D5 -- SI --> P6[6. DESMONTAJE TOTAL DE COMPONENTE DAÑADO] P6 --> C8 </pre>	<p>1. Si durante el proceso de Producción o funcionamiento de algún equipo de apoyo crítico se encuentra una falla, el responsable del área debe informar inmediatamente al Supervisor de Producción, jefe de producción o Jefe de mantenimiento para direccionar el correctivo.</p> <p>2. Hay fallas en algún equipo? NO: Fin.</p> <p>3. SI: R-M-004 "Solicitud de Mantenimiento".</p> <p>4. Ejecutar el mantenimiento correctivo apoyándose en recomendaciones, instructivos de mantenimiento, manuales de equipos, experiencia, y/o asistencia técnica externa, R-M-017"Ficha Técnica de los equipos". Identificar el equipo con el rotulo RT-P-006"Equipo en mantenimiento No Usar".</p> <p>5. Se requiere el desmontaje de piezas de la maquina por desgaste o ruptura?</p> <p>6. Realizar el desmontaje de total de la pieza para cambio o reparación según sea el caso.</p>	<p>1. Operarios de producción, Supervisores de Producción, Técnico Mecánico y/o auxiliar de mantenimiento</p> <p>2. Operarios de producción, Supervisores de Producción, Técnico Mecánico y/o auxiliar de mantenimiento.</p> <p>3. Operarios de producción, Supervisores de Producción, Técnico Mecánico y/o auxiliar de mantenimiento.</p> <p>4. Jefe de Mantenimiento, Técnico Mecánico y/o Auxiliar de mantenimiento</p> <p>5. Jefe de Mantenimiento, Técnico Mecánico (I,II), y/o Auxiliar de</p>

		mantenimiento. 6. Jefe de Mantenimiento, Técnico Mecánico y/o Auxiliar de mantenimiento.
--	--	--

FLUJOGRAMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<pre> graph TD Start(()) --> 7[7. REPARACIÓN O CAMBIO DE PIEZA] 7 --> 8[8. REALIZAR MONTAJE FINAL] 8 --> 9[/9. ACTUALIZAR LA FICHA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO/] 9 --> FIN((FIN)) 5((5)) -.-> 7 </pre>	<p>7. Se fabrica o cambia la pieza (consecución de repuesto)</p> <p>8. Se realiza el montaje final de la máquina para dar por terminado el mantenimiento correctivo y se entrega el equipo al responsable del área.</p> <p>9. Las labores ejecutadas se registran y describen en el R-M-003 "Ficha de Mantenimiento de los equipos", el trabajo realizado debe ser verificado y firmadas por el Jefe de Mantenimiento.</p>	<p>7. Jefe de Mantenimiento / Jefe de compras.</p> <p>8. Jefe de mantenimiento, Técnico Mecánico y/o auxiliar de mantenimiento</p> <p>9. Jefe de Mantenimiento, Técnico Mecánico y /o auxiliar de mantenimiento.</p>








NOTA: Para el seguimiento del cumplimiento del Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento, en el registro **R-M-002**, se utiliza las siguientes convenciones:

Instalación puesta en marcha de equipo



Plan Mantenimiento 1



Plan Mantenimiento 2	
Plan Mantenimiento 3	
Mantenimiento Tercerizado	
Mantenimiento Ejecutado	
Mantenimiento Preventivo Reprogramado	
Mantenimiento Preventivo Reprogramado ejecutado	
Equipo fuera de servicio	

NOTA 2: Si, se determina que un daño sufrido, por un Equipo de Planta de Producción, Piso Técnico y/o Acondicionamiento amerita sacarlo de uso, se debe tener en cuenta actualización del **R-M-002** “Cronograma de Mantenimiento Preventivo de los Equipos de Planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento” y su respectiva identificación de fuera de uso con el rótulo **RT-P-006** “Equipo en mantenimiento no usar”.

Las frecuencias de mantenimiento preventivo se verificaran mensualmente, teniendo en cuenta como base de las mismas los indicadores de **Tiempo medio entre mantenimientos preventivos (TEMP)** y **Tiempo medio entre Falla. (TMEF)**.

INDICADORES

Los indicadores de gestión de mantenimiento permiten realizar el control, seguimiento y análisis del proceso a continuación se enumeran y explican cada uno de los indicadores que se deberán presentar mensualmente ante la gerencia de mantenimiento:

Cumplimiento de Cronograma de mantenimiento.

$$CCM = \frac{MPP}{ME}$$

Tiempo medio entre mantenimientos preventivos (TEMP)

Es el tiempo promedio que distancian los mantenimientos preventivos, para un equipo. Puede medir la posibilidad de distanciar las intervenciones preventivas.

$$TEMP = \frac{\Sigma \text{ HORAS DE EQUIPOS EN OPERACION}}{\text{CANTIDAD DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS}}$$

Tiempo medio intervención de mantenimiento preventivo (TPMP)

Es el tiempo promedio que se demora en cada intervención preventiva, sobre un equipo o grupo de equipos.

$$TPMP = \frac{\Sigma \text{HORAS PARADA POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO}}{\text{CANTIDAD DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS}}$$

Tiempo medio entre Falla. (TMEF).

Relación entre sus tiempos de operación y el número total de fallas detectadas en los ítems, en el tiempo observado.

$$TMEF = \frac{\Sigma \text{HORAS DE OPERACION DE LOS EQUIPOS EN DETERMINADO TIEMPO}}{\text{CANTIDAD DE FALLAS DE LOS EQUIPOS}}$$

VIDA ÚTIL DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

La vida útil estimada de cada uno de los equipos se encuentra determinada por la condición y el valor de la reparación del mismo es decir: que las partes a cambiar no sean mayores del 60% de las piezas componentes y/o que no superen el 90% del costo del equipo. En caso de que cualquiera de las dos condiciones se presente, el equipo se le dará de baja, dejando registro del estado del equipo y la razón por la cual se saca de servicio.

Nota: Una vez el equipo o herramienta se da de baja, se informa al departamento de activos adjuntando el registro **R-M-003** "Ficha de Mantenimiento de los equipos, informado de sus estado con el fin que ellos

dispongan del mismo; adicional a ello se solicita por medio de requisición la reposición del mismo.

15. CONCLUSIONES.

- Por medio de esta monografía se pudieron proponer cambios en la estructura del programa de mantenimiento preventivo del Laboratorios Labinco, por medio de las herramientas aprendidas durante la especialización y que tienen como objetivo mejorar la Disponibilidad y Operatividad de los equipos de producción disminuyendo las pérdidas económicas por paradas prolongadas de los equipos críticos en la operación.
- La recopilación de información permitió conocer de primera mano en qué estado se encuentra el departamento de mantenimiento y las falencias más importantes que se deben corregir en el proceso para dicho diagnostico se revisó el historial de fallas y por medio de herramientas como el análisis de Pareto y la causa raíz se propusieron los cambios en la documentación.
- Ligado a la información anteriormente mencionada, sé realizo un análisis de criticidad teniendo como principales actores: consecuencias vs frecuencia, en aspectos como lo son Humanos, Producción, Medio Ambiente, Imagen y consecuencia total. Dicha evaluación permitió determinar sobre que equipos se debía controlar y trabajar más a fondo con el fin de minimizar las paradas de dichos equipos al ser considerados como críticos.
- Se hizo la propuesta de cambio en la ficha técnica de los equipos con el fin de tener información más real de cada uno de ellos, así como de sus repuestos y consumibles.

- Se crearon Formatos de rutinas de mantenimiento con el fin de re direccionar al personal técnico en cuanto a las labores que deben desarrollar en cada uno de los equipos. Así mismo se cambiaron los intervalos de mantenimiento las cuales inicialmente aparecen detalladas en cada uno de las rutinas.
- Se realizó el cambio del cronograma de mantenimiento de acuerdo a las frecuencias propuestas en las rutinas de mantenimiento
- Se realizó el cambio de los instructivos de mantenimiento preventivo de las máquinas de producción con el fin de adecuarse a las nuevas rutinas de mantenimiento.
- Se realizó el cambio del procedimiento general de mantenimiento preventivo de equipos de producción de Laboratorios Labinco S.A.S, con el fin de adecuarlo a los cambios propuestos, tales como son: identificación de equipos, análisis de criticidad de equipos, nuevas rutinas de mantenimiento, nuevo cronograma de mantenimiento preventivo, nuevos instructivos de mantenimiento preventivo, nuevos indicadores de mantenimiento preventivo.

BIBLIOGRAFÍA

CLUB DE MANTENIMIENTO. Gestión de mantenimiento. Indicadores de mantenimiento (2ª PARTE). Febrero 2013. [en línea]. <<http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-2a-parte/>> [Citado en 21 de mayo de 2016]

CLUB DE MANTENIMIENTO. Gestión de mantenimiento. Indicadores de mantenimiento (3ª PARTE). Febrero 2013. [en línea]. <http://www.clubdemantenimiento.com/indicadores-de-mantenimiento-3a-parte/> [Citado en 21 de mayo de 2016]

GARCÍA C, Adriana. Manual de Calidad Laboratorios Labinco. Jefe de Aseguramiento de calidad, Bogotá, Colombia. 2015.

Guía para el Análisis Causa-Raíz. DGCES, SSA. 2013

INSTITUTO POLITÉCNICO SANTIAGO MARIÑO. Cátedra control de calidad. 2011

LÓPEZ GONZÁLEZ, Julio R. Programa de mantenimiento preventivo en los equipos críticos de LANCASCO, S.A. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica. Trabajo de Graduación. Guatemala, Noviembre De 2012. [en línea] <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0721_M.pdf> [Citado en 21 de mayo de 2016]

NORMA ISO 9001. Adaptación a la nueva norma ISO 9001:2015. [en línea].
<<http://www.nueva-iso-9001-2015.com/>> [Citado en 21 de mayo de 2016]


Organización Mundial de la Salud (OMS). INFORME 32 OMS. Capítulo 12.
EQUIPOS.

ROMERO CARRANZA, José Luis P. Análisis de criticidad y estudio RCM del
equipo de máxima criticidad de una planta desmotadora de algodón. Escuela
Técnica Superior de Ingeniería. Titulación: Ingeniero Industrial. Sevilla/ España.
2013. [en línea]
<<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5311/fichero/PORTADA.pdf>> [Citado en 16
de mayo de 2016]

SECRETARIA DE SALUD DE MÉXICO. Guía Técnica para el Análisis Causa –
Raíz de Eventos Adversos en Hospitales. Subsecretaria de Integración y
Desarrollo del Sector Salud. 2013. [en línea].
<http://www.calidad.salud.gob.mx/site/calidad/docs/dsp-sp_00A.pdf> [Citado en 16
de mayo de 2016]

ANEXOS

Anexo A. INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO

 LABINCO	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página : 104 de 3
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO BLISTERA BLIPACK		Código:
	Edición:	Fecha emisión:	Fecha Última Revisión:

APLICACIÓN

Cada vez que el “Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de los equipos de planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento” **L R-M-002** lo indique.

ALCANCE

Este procedimiento abarca las operaciones o rutinas del mantenimiento preventivo para la Blisteadora NBM-140 NEOPACKAGING.

DIRIGIDO A:

Este instructivo aplica para el personal de mantenimiento. La responsabilidad del cumplimiento de este documento radica en el Gerente de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento, Técnicos mecánicos y Técnico Electricista y Auxiliar de mantenimiento.

OBJETIVO

Establecer el instructivo de trabajo del mantenimiento preventivo de la Blistera NBM-140 Neopackaging para garantizar el buen funcionamiento del mismo en la operación blisteado.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

N/A

DOCUMENTOS RELACIONADOS

LR-M-002. Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento.

L IT-P-022. Operación, limpieza y sanitización de la Blistera NBM-140 Neopackaging.

XXX-X-XXX Formatos de rutinas de mantenimiento PM1-PM2-PM3

DESARROLLO DEL INSTRUCTIVO

CONSIDERACIONES GENERALES

Asegurar que la Blistera NBM-140 Neopackaging se encuentra desconectada de la toma trifásica, antes de realizar alguna operación de mantenimiento en el equipo.

Ejecutar tareas de mantenimiento mecánico y eléctrico con la utilización de elementos de protección personal que apliquen.

MATERIALES

Atornilladores de pala.

Atornilladores de estrella.

Juego de llaves fijas en pulgadas.

Juego de llaves fijas en milímetros.

Aceite hidráulico Ref: HAWOLINE SAE 140.

Grasa SKF multipropósito.

Aceite penetrante CRC o su equivalente.

Limpiador de contactos electrónicos ABRO o su equivalente.

Pinza Amperimétrica.

Franelas limpias y secas.

Mantenimiento Preventivo de la blisteadora Blipack

Informar al Jefe de Producción que se va a efectuar el mantenimiento preventivo a la Blistera NBM-140 Neopackaging de acuerdo al **LR-M-002** “Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción. Después de haber finalizado el respectivo lote de producción y estando la máquina limpia, se procede a realizar el mantenimiento preventivo.


Asegurar que el equipo se encuentra desenergizado y despresurizado, según instructivo de trabajo **LIT-P-022** “Operación, Limpieza y Sanitización de la Blistera NBM140 Neopackaging”.

El mantenimiento preventivo del equipo Blistera NBM-140 Neopackaging está desarrollado para jornadas laborales de 16 horas.

El desarrollo de rutinas de mantenimiento Preventivo se encuentra escrito en los registros PM1, PM2 y PM3. Dichas rutinas deben ser correctamente realizadas y diligenciadas de acuerdo a las frecuencias descritas en el **LR-M-002** “Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción.

ANEXOS

- **L R-AC-080** Historial de Cambios
- **L R-AC-082** Control de Difusión de Documentos.
- **L R-AC-094** Control Entrega de Copias Autorizadas de Documentos
- **XXX-X-XXX** Rutina de mantenimiento preventivo PM1
- **XXX-X-XXX** Rutina de mantenimiento preventivo PM2
- **XXX-X-XXX** Rutina de mantenimiento preventivo PM3

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página :
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO MOLINO CROMILL 8"		107 de 115
			Código:
		Fecha Última Revisión:	

APLICACIÓN

Cada vez que el "Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de los equipos de planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento" **L R-M-002** lo indique.

ALCANCE:

Este procedimiento abarca las operaciones o rutinas del mantenimiento preventivo para la Molino Cromill 8"

DIRIGIDO A:

Este instructivo aplica para el personal de mantenimiento. La responsabilidad del cumplimiento de este documento radica en el Gerente de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento, Técnicos mecánicos y Técnico Electricista y Auxiliar de mantenimiento.

OBJETIVO

Establecer el instructivo de trabajo del mantenimiento preventivo del Molino Cromill 8" para garantizar el buen funcionamiento del mismo en la operación de granulación y recuperado de comprimido.

TERMINOS Y DEFINICIONES

N/A

DOCUMENTOS RELACIONADOS

L R-M-002. Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento.

L IT-P-028. Operación, limpieza y sanitización Molino Cromill 8".

XXX-X-XXX Formatos de rutinas de mantenimiento PM1-PM2-PM3

DESARROLLO DEL INSTRUCTIVO

CONSIDERACIONES GENERALES

Asegurar que el Molino Cromill 8". Se encuentra desconectado de la toma trifásica, antes de realizar alguna operación de mantenimiento en el equipo.

Ejecutar tareas de mantenimiento mecánico y eléctrico con la utilización de elementos de protección personal que apliquen.

MATERIALES

Atornilladores de pala.

Atornilladores de estrella.

Juego de llaves fijas en pulgadas.

Juego de llaves fijas en milímetros.

Aceite hidráulico Ref: SAE 85W – 140 o su equivalente.

Grasa SKF multipropósito.

Aceite penetrante CRC o su equivalente.

Limpiador de contactos electrónicos ABRO o su equivalente.

Pinza Amperimétrica.

Franelas limpias y secas.

Mantenimiento Preventivo del Sistema Mecánico.

Informar al Jefe de Producción que se va a efectuar el mantenimiento preventivo del Molino Cromill 8" de acuerdo al **LR-M-002**. "Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de los equipos de planta de Producción, piso técnico y acondicionamiento".

Después de haber finalizado el respectivo lote de producción y estando la máquina limpia, se procede a realizar el mantenimiento preventivo.

Asegurar que el equipo se encuentra desenergizado y despresurizado, según instructivo **L IT-P-028** "Operación Limpieza y sanitización del Molino Cromill 8"

El desarrollo de rutinas de mantenimiento Preventivo se encuentra escrito en los registros PM1, PM2 y PM3. Dichas rutinas deben ser correctamente realizadas y diligenciadas de acuerdo a las frecuencias descritas en el **LR-M-002** "Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción.

ANEXOS


L R-AC-082 Control de Difusión de Documentos.

L R-AC-094 Control Entrega de Copias Autorizadas de Documentos

XXX-X-XXX Rutina de mantenimiento preventivo PM1

XXX-X-XXX Rutina de mantenimiento preventivo PM2

XXX-X-XXX Rutina de mantenimiento preventivo PM3

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO		Página : 109 de 115
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA TABLETEADORA RIMEK RSP - 16.		Código:
	Edición:	Fecha emisión:	Fecha Última Revisión:

APLICACIÓN

Cada vez que el Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento L **R-M-002** lo indique.

ALCANCE:

Este procedimiento abarca las operaciones o rutinas del mantenimiento preventivo la Tableteadora Rimek RSP-16

DIRIGIDO A:

Este instructivo aplica para el personal de mantenimiento. La responsabilidad del cumplimiento de este documento radica en el Gerente de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento, Técnicos mecánicos y Técnico Electricista y Auxiliar de mantenimiento.

OBJETIVO

Establecer el instructivo de trabajo del mantenimiento preventivo de la Tableteadora Rimek RSP - 16 para garantizar el buen funcionamiento del mismo en las operaciones de fabricación.

TERMINOS Y DEFINICIONES

N/A

DOCUMENTOS RELACIONADOS

LR-M-003. Ficha de Mantenimiento de los Equipos.

LR-M-002. Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento.

L IT-P-031. Operación, limpieza y sanitización de la Tableteadora Rimek RSP-16

XXX-X-XXX. Formatos de rutinas de mantenimiento PM1-PM2-PM3

DESARROLLO DEL INSTRUCTIVO

CONSIDERACIONES GENERALES

Asegurar que la Tableteadora Rimek RSP-16 se encuentra desconectada de la toma trifásica, antes de realizar alguna tarea de mantenimiento en el equipo.
Ejecutar tareas de mantenimiento mecánico y eléctrico con la utilización de elementos de protección personal que apliquen.

MATERIALES

Atornilladores de pala.
Atornilladores de estrella.
Juego de llaves Bristol en pulgadas.
Juego de llaves Bristol en milímetros.
Juego de llaves fijas en pulgadas.
Juego de llaves fijas en milímetros.
Grasa SKF multipropósito.
Grasa OKS para alta temperatura.
Grasa Blanca, grado farmacéutico. Marca OKS, ref.: 470.
Aceite AEON 4000 o multigrado (recipiente de aceite).
Aceite penetrante CRC o su equivalente.
Limpiador de contactos electrónicos ABRO o su equivalente.
Pinza Amperimétrica.
Fanelas limpias y secas.
Ajustador de correas.

Mantenimiento Preventivo del Sistema Mecánico.

Informar al Jefe de Producción que se va a efectuar el mantenimiento preventivo de la Tableteadora Rimek RSP – 16 de acuerdo al **LR-M-002** "Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción, piso técnico y acondicionamiento".
Después de haber finalizado el respectivo lote de producción y estando la máquina sin el formato de punzones, se procede a realizar el mantenimiento preventivo.
Asegurar que el equipo se encuentra desconectado de la toma trifásica, según instructivo **L IT-P-031** "Operación, limpieza y sanitización de la Tableteadora Rimek RSP-16"
El desarrollo de rutinas de mantenimiento Preventivo se encuentran escritas en los registros PM1, PM2 y PM3. Dichas rutinas deben ser correctamente realizadas y diligenciadas de acuerdo a las frecuencias descritas en el **LR-M-002** "Cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos de planta de producción. Retire la tapa superior de protección del tornillo sinfín, aflojando los respectivos tornillos.


ANEXOS

L R-AC-082 Control de Difusión de Documentos.

L R-AC-094 Control Entrega de Copias Autorizadas de Documentos
XXX-X-XXX Rutina de mantenimiento preventivo PM1
XXX-X-XXX Rutina de mantenimiento preventivo PM2
XXX-X-XXX Rutina de mantenimiento preventivo PM3

Anexo B. Solicitud de Mantenimiento

	SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		LR-M-004
			Edición: XX
	CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	AJUSTE OPERATIVO <input type="checkbox"/>	RUTINA DE MTTTO <input type="checkbox"/>
			REPUESTOS Y/ O INSUMOS CONSUMIBLES <input type="checkbox"/>
FECHA: _____	CONSECUTIVO: No. _____		
EQUIPO O MAQUINA: _____	AREA DE TRABAJO: _____		
DESCRIPCION DE LA SOLICITUD: _____			
PRIORIDAD: ALTA <input type="checkbox"/>	MEDIA <input type="checkbox"/>	BAJA <input type="checkbox"/>	
FECHA DE LA SOLICITUD: _____	HORA DE SOLICITUD: _____		
SOLICITADO POR: _____	Vo.Bq.	VoBo Cierre de solicitud	
SOLICITUD RECIBIDA POR: _____	REALIZADA POR: _____		
RECIBIDO A CONFORMIDAD: _____	FECHA Y HORA: _____		

	SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		LR-M-004
			Edición: XX
	CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	AJUSTE OPERATIVO <input type="checkbox"/>	RUTINA DE MTTTO <input type="checkbox"/>
			REPUESTOS Y/ O INSUMOS CONSUMIBLES <input type="checkbox"/>
FECHA: _____	CONSECUTIVO: No. _____		
EQUIPO O MAQUINA: _____	AREA DE TRABAJO: _____		
DESCRIPCION DE LA SOLICITUD: _____			
PRIORIDAD: ALTA <input type="checkbox"/>	MEDIA <input type="checkbox"/>	BAJA <input type="checkbox"/>	
FECHA DE LA SOLICITUD: _____	HORA DE SOLICITUD: _____		
SOLICITADO POR: _____	Vo.Bq.	VoBo Cierre de solicitud	
SOLICITUD RECIBIDA POR: _____	REALIZADA POR: _____		
RECIBIDO A CONFORMIDAD: _____	FECHA Y HORA: _____		

SOLICITUD DE MANTENIMIENTO

LR-M-004

DESCRIPCION DE LAS TAREAS REALIZADAS:

Edición: XX

Repuestos Utilizados	Cantidad	Repuestos Utilizados	Cantidad
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

REALIZADO POR MANTENIMIENTO:

RECIBIDO PRODUCCIÓN:
