



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TEMA:

**“DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y
CORRECTIVO, CUMPLIENDO NORMATIVAS DE BUENAS
PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BAJO LOS REQUERIMIENTOS DEL
SOFTWARE MP9 EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA ILA S.A.”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Autor

Cobo Criollo Christian Giovanni

Tutor

Ing. Muzo Villacís Pedro Segundo, Mg.

AMBATO – ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Cobo Criollo Christian Giovanni, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, CUMPLIENDO NORMATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BAJO LOS REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE MP9 EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA ILA S.A.”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 15 días del mes de marzo de 2019, firmo conforme:

Autor: Cobo Criollo Christian Giovanni

Firma:

Número de Cédula: 180403710-7

Dirección: Tungurahua, Ambato, Huachi Chico, La Floresta.

Correo Electrónico: christiancobo1992@gmail.com

Teléfono: 0980776485

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, CUMPLIENDO NORMATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BAJO LOS REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE MP9 EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA ILA S.A.” presentado por Cobo Criollo Christian Giovanni, para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 15 de marzo de 2019

Ing. Muzo Villacís Pedro Segundo, Mg.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 15 marzo de 2019

Cobo Criollo Christian Giovanni
C.I. 180403710-7

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, sobre el Tema: “DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, CUMPLIENDO NORMATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BAJO LOS REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE MP9 EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA ILA S.A.”, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 15 de marzo de 2019

.....

Ing. Fernando David Saa Tapia, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Edwin Leonardo Sánchez Almeida, Mg.
VOCAL

.....

Ing. Myriam Emperatriz Cumbajín Alferez, M.Sc.
VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres Héctor y Lidia por el constante apoyo y amor que me han ofrecido durante mi vida.

A mi esposa Andrea por el constante apoyo brindado durante el tiempo que llevamos juntos.

A mis hijos Hanna y Mía Abigail por ser la bendición más grande que la vida me ha entregado y proveer la inspiración para seguir adelante en mi vida profesional.

A mis hermanos y demás familiares por los consejos y apoyo manifestados durante toda mi vida.

“La felicidad del hombre radica en valorarse así mismo, ya que sin amor propio sería como vivir sin alma”.

Christian Giovanni

AGRADECIMIENTO

Os por concederme la oportunidad de seguir con vida y poder culminar una etapa más en mi vida profesional.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica específicamente a la Facultad de Ingeniería Industrial y su unidad docente por haberme transferido y enriquecido con los conocimientos necesarios, para ser un Ingeniero Industrial competitivo.

A mis compañeros y amigos de Universidad, por su afable y franca amistad facilitando la estancia en las aulas universitaria.

A la familia Santana y quienes conforman la empresa INDUSTRIAL LICORERAS ASOCIADAS ILA S.A., por haberme otorgado la confianza para realizar el presente trabajo de titulación.

Al Ing. Pedro Muzo por ilustrarme de manera adecuada en la elaboración de mí trabajo de titulación, compartiendo sus conocimientos en el ámbito de la Ingeniería.

Christian Giovanni

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE IMAGENES	xi
INDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
ABSTRACT.....	xiv

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Antecedentes	3
Justificación.....	5
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa ILA S.A.	8
Área de estudio.....	13
Modelo operativo	14
Desarrollo del modelo operativo	15

CAPÍTULO III
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta	32
Resultados Esperados	44
Cronograma de Actividades	47
Análisis de Costos	48

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de Lubricantes utilizados en la empresa.....	12
Tabla 2: Matriz de Evaluación de la gestión de Mantenimiento	17
Tabla 3: propone uno de los métodos para identificar la criticidad de un equipo.....	22
Tabla 4: Actividades de Lubricación	27
Tabla 5: Actividades de Limpieza Profunda.....	27
Tabla 6: Matriz de Evaluación de la Gestión de Mantenimiento (Actual).....	35
Tabla 7: Análisis de criticidad de la maquinaria de ILA S.A.	37
Tabla 8: Resultado Equipos Críticos.....	38
Tabla 9. Maquinaria de la Empresa ILA S.A.....	40
Tabla 10: Bomba centrífuga vertical.....	42
Tabla 11: Matriz de evaluación de la propuesta ya en implementación	45
Tabla 12: Comparativo de mejora en la gestión de mantenimiento.....	46
Tabla 13: Cronograma de Actividades de la Propuesta Metodológica.....	47
Tabla 14: Costo de la Propuesta.....	49
Tabla 15. Cronograma valorado de componentes y actividades.....	50

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Lay Out ILA S.A.	10
Imagen 2: Modelo Operativo	14
Imagen 3: Proceso de producción de vino	18
Imagen 4: Proceso de producción de vino	19
Imagen 5: Proceso de producción de vino	20
Imagen 6: Descripción General Software	30
Imagen 7: Diagrama de Gantt para el análisis de costos de la propuesta	51
Imagen 8: Curva s de análisis de costos tiempo vs dinero.....	52

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: Macro Localización de ILA S.A. – Ambato	61
Anexo B: Meso Localización de ILA S.A. - Ambato	61
Anexo C: Registros existentes en el la empresa ILA S.A.	62
Anexo D: Fichas Técnicas de Lubricantes	66
Anexo E: Diagrama de flujo de mantenimiento	78
Anexo F: Informes gráficos proporcionados por el software	79
Anexo G: Procedimiento de Mantenimiento	84
Anexo H: Fichas Técnicas Equipos	88
Anexo I: Cronograma anual de mantenimiento preventivo y correctivo	92
Anexo J: Cronograma de actividades de implementación	94
Anexo K: Instructivo de instalación del software de mantenimiento MP v9.....	95
Anexo L: Instructivo de Ingreso de Fichas Técnicas al Sistema.....	103
Anexo M: Instructivo de Programación del Mantenimiento.....	106
Anexo N: Formato de Ordenes de Trabajo.....	120

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, CUMPLIENDO NORMATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BAJO LOS REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE MP9 EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA ILA S.A.”

AUTOR: Cobo Criollo Christian Giovanni

TUTOR: Ing. Muzo Villacís Pedro Segundo, Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo que se alcanzó en la presente propuesta metodológica es el diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo abarcando buenas prácticas de manufactura y requerimientos del software MP9 en Industrias Licoreras Asociadas S.A., nace por la deficiente planificación y mala gestión de mantenimiento, el cual tiene una calificación del 23.5% según la norma COVENIN 2500-93, por lo tanto se tiene un alto índice de paros de equipos por falta de mantenimiento preventivo y correctivo generando paros en la línea de producción; aplicando las herramientas de evaluación de la norma COVENIN 2500-93 se realizó un análisis de criticidad de maquinaria, donde se crea varios documentos para la gestión del mantenimiento como fichas técnicas, procedimientos con enfoque de las BPM's por ser una empresa que fabrica un producto para el consumo humano; se implementa el software MP9 una herramienta informática para el control y gestión de los servicios de mantenimiento, para gestionar de mejor manera la documentación de actividades de mantenimiento, generando ordenes de trabajo y una planificación autónoma; el diseño e implantación del plan tiene un costo total de \$3.742,75 dólares americanos y una propuesta de mejora en la gestión del mantenimiento del 46.3%, luego de su implementación en los dos primeros meses en su nueva evaluación se obtiene una mejora global del 69,8%; se debe mantener la organización y planificación documental así como la alimentación de la información en el software MP9 para incrementar el porcentaje de gestión de mantenimiento, para no perder la opción de actualizar y migrar los datos de la herramienta informática en una nueva versión de la misma.

DESCRIPTORES: Gestión, Mantenimiento, Preventivo, Software MP.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

THEME: “THE DESIGN OF A PREVENTIVE AND CORRECTIVE MAINTENANCE PLAN, FULFILLING STANDARDS OF EFFECTIVE MANUFACTURING PRACTICES WITH THE MP9 SOFTWARE REQUIREMENTS IN THE EQUIPMENT AT THE ILA S.A. COMPANY”.

AUTHOR: Cobo Criollo Christian Giovanni

TUTOR: Ing. Muzo Villacís Pedro Segundo, Mg.

ABSTRACT

The objective that was reached in the present methodological proposal is the design of a preventive and corrective maintenance plan, fulfilling standards of effective manufacturing practices with the MP9 software requirements in the equipment at the Ila S.A. company, and it was emerged due to the poor management of planning and maintenance, that had a rating of 23.5% according to the COVENIN 2500-93 regulation, therefore there was a high rate of stoppages of equipment due to lack of preventive and corrective maintenance generating stoppages in the production line; applying the assessment tools of the COVENIN 2500-93 standard, a criticality analysis of machinery was carried out, where several documents for maintenance management were created as technical data sheets and procedures with a focus on GMPs for being a company that manufactures a product for human consumption; MP9 software was implemented as a computer tool for the control and management of maintenance services for a better management of the documentation of maintenance activities, generating work orders and autonomous planning; the design and implementation of the plan had a total cost of \$ 3,742.75 US dollars and a proposal for improvement in maintenance management of 46.3%, after its implementation in the first two months in its new evaluation, a global improvement of 69.8% was obtained; as a result, the organization and documentary planning should be maintained as well as the feeding of the information in the MP9 software to increase the percentage of maintenance management, so in that way, not to lose the option of updating and migrating the data of the computer tool in a new version of it .

KEYWORDS: Maintenance, Management, MP Software, Preventive

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la industria exige cambiar de actitud y de cultura en la organización. Requiere que se tenga un alto nivel de prevención y planeación, soportado un adecuado sistema gerencial de información de mantenimiento un sistema computarizado de control y administración de mantenimiento (CMMS) por sus siglas en inglés, proporcionan un soporte gerencial ideal para establecer programas de gestión y control de mantenimiento. (Mora, 2009)

Las nuevas tendencias en el consumo mundial de alimentos se orientan a la demanda de productos que cumplan cada vez más estrictas normas de sanidad, inocuidad, y calidad, por este motivo en 1906 en Estados Unidos, cuando se creó el Federal Food and Drugs Act (FDA). Posteriormente, en 1938, se promulgó el acta sobre alimentos, drogas y cosméticos, donde se introdujo el concepto de inocuidad. El episodio decisivo, sin embargo tuvo lugar el 4 de julio de 1962, al conocer los efectos secundarios de un medicamento, hecho que motivó la enmienda Kefauver-Harris y la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura. (Díaz, 2009)

En los Estados Unidos de Norteamérica, como solución a fallas y paradas no programadas de la maquinaria, el mantenimiento permite distinguir varias generaciones, a principios de 1970 los Países asiáticos propusieron una fórmula muy elemental la cual nos decía que cualquier empresa que quisiera ser mucho más exigente en su gestión, la misma fórmula está definida por la Organización de las

Naciones Unidas y está definida como $\text{PRODUCCIÓN} = \text{OPERACIÓN} + \text{MANTENIMIENTO}$. (Mora, 2009)

En Latinoamérica el valor de los acuerdos en la industrial de las bebidas alcohólicas en los mercados emergentes se ha disparado en los últimos diez años pasando de \$ 3.000 millones en 2001 a \$38.000 millones de dólares en lo que va del año según la firma de datos Dealogic. (Grandes licorerías crecen en Latinoamérica, 2012)

Según la organización panamericana de la salud en su artículo de mantenimiento, limpieza y desinfección, los establecimientos y el equipo deben mantener un adecuado estado de conservación para facilitar todos los procedimientos de limpieza y desinfección y para que el equipo cumpla la función propuesta, especialmente las etapas esenciales de seguridad y prevención de contaminación de alimentos por agentes físicos, químicos o biológicos. (OPS, 2018)

La norma venezolana para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria es la COVENIN 2500-93, que utiliza métodos cuantitativos para realizar una evaluación en los sistemas de mantenimiento dentro de las empresas industriales, todo esto nos lleva a conocer cuál es la capacidad que la empresa emplea en la gestión del mantenimiento cualificando factores de alta importancia como: el grado de la organización de la empresa, la organización en la gestión del mantenimiento, la planificación, programación y los controles que se realizan en las tareas de mantenimiento, así como la competencia del personal encargado del área. (COVENIN, 1993)

En Ecuador según la norma técnica unificada para alimentos procesados BPM en sus artículos 73, 75, 76, 79, 126, 129, 130, 135, 172, 173, 179 y 184, nos indica las condiciones en las cuales se debe realizar el mantenimiento de las instalaciones y equipos, cuyos requisitos deben ser cumplidos ya que las industrias licoreras deben manejar el principio de una industria alimenticia. (ARCSA, 2016)

Las empresas ecuatorianas que mantienen la misma línea de fabricación que Industrias Licoreras Asociadas S.A. están distribuidas en las diferentes provincias del Ecuador entre las que tenemos: En Pichincha (Desarrollo Agropecuario Compañía Anónima, Corporación Orinoco, ILCA, ILCON, ILVISA, LICOMENA, LIVSA, ILSA, Compañía de Licores S.C.C.), en Cuenca (Destilería Sumir, Licomer y Industrial Licorera Vega Monsalve), en Manabí (Celimaca, MILICORESA, CEILMACA), en Guayas (Dilsa), en Cotopaxi (Celyasa), En Imbabura (ILENSA, LAIROM) y finalmente en Riobamba (Industria Licorera EL CARME).

En Ambato una de las industrias alimenticias que tienen una adecuada gestión de mantenimiento es Industrias Catedral la cual realiza su control y administración mediante el Software MP de esta manera cumple todos los requisitos para poder obtener la certificación de BPM's, por ese motivo el Industrial Licoreras Asociadas S. A. se realizará el diseño de un plan de mantenimiento que sea controlado y gestionado mediante la herramienta informática MP, así ILA S.A. pueda reunir todos los requisitos para realizar su certificación en BPM's ya que elabora un producto para el consumo humano.

Antecedentes

El modelo de gestión del mantenimiento mediante normas de mantenimiento se convierte en un proceso sistemático e interactivo de mejora continua, listo para ser implementado. La evaluación de los criterios de auditoría evidenció que SOLCA, cuenta con un modelo de gestión del mantenimiento suficiente, donde una de las estrategias utilizadas fue la AMEF, implementar la propuesta tecnológica y realizar la evaluación de la gestión del mantenimiento una vez al año; para saber, el nivel de efectividad de la propuesta y a la vez tener una base sólida para el desarrollo sostenible. Mejorando el sistema de indicadores con información confiable, actualizada que ayudara a la toma de decisiones más acertadas, al cumplimiento de las políticas empresariales y los objetivos del departamento de Mantenimiento. (Capelo, 2017).

El “MANUAL PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS DE LA FUNDACIÓN VALLE DE LILI”, provee un punto de partida para la prolongación y sistematización del mantenimiento correctivo. Si bien se ha demostrado que la gestión de mantenimiento brinda mejores resultados cuando se orienta hacia la prevención y no hacia la reparación, también es claro que los fallos ocasionales de los equipos biomédicos son imposibles de erradicar debido a la multitud de factores que pueden generarlos. De esta manera presentan un manual como una estrategia efectiva para estar preparados contra dichos eventos, teniendo como objetivo final garantizar la seguridad del paciente y minimizar las consecuencias adversas en la prestación de los servicios del hospital. (Primero, y otros, 2015).

El “ESTUDIO DE PLAN DE MANTENIMIENTO DE INDUSTRIA ALIMENTARIA”, se tomó como origen las tareas de mantenimiento que se desarrollaban en la planta desde su puesta en marcha en el año 2008, en un listado de tareas diarias y en un listado de tareas periódicas, que luego servirían para base de un estudio posterior, desde el momento que se planteó la creación del plan, se empezó a estudiar minuciosamente todas las tareas desarrolladas por los técnicos de la planta. Tomando como origen las tareas que se desarrollan desde su puesta en marcha, una vez pasado un tiempo prudencial se puede concluir que se dispone de un Plan de mantenimiento completo, eficiente y contrastado. (Grau, 2016)

El “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA AGROANGEL”. Se gestionó el mantenimiento para caracterizar debidamente el sistema productivo de la empresa, además de esto, se detectaron las necesidades de mantenimiento para cada maquinaria. Se diligenciaron los formatos que son imprescindibles para el correcto funcionamiento del plan de mantenimiento preventivo, como son las hojas de vida, tarjetas maestras, instructivos de mantenimiento de cada una de las máquinas y cronograma de actividades. Se puede concluir que las condiciones actuales de operación de la empresa AGROANGEL no son las adecuadas para garantizar un producto de altísima calidad debido a que no poseen un plan de mantenimiento que les permita evaluar su desempeño frente

a la productividad en la ejecución de los trabajos, pero se puede obtener una mejora considerable siguiendo las instrucciones planteadas en el documento y se debe poner en práctica cada una de las ellas. Además se realizó una sistematización básica del plan de mantenimiento preventivo en Excel, de tal forma que facilite la implementación y el correcto manejo de dicho plan. (Angel, y otros, 2014)

El “DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO CON EL USO DE INTERFACES GRAFICAS CON SOFTWARE”, es un sistema nos permite controlar de forma eficiente la gestión del mantenimiento en los equipos y dar soluciones a fallas que surjan con el tiempo y registrar nuevos datos necesarios incluyentes para futuras intervenciones; el software se ha desarrollado de tal forma que su interfaz es amigable con el usuario. Al implementar el software se genera una herramienta que se alimenta con el paso del tiempo, esto nos da una perspectiva de las posibles fallas que surgirán en un equipo en el futuro y generar una solución para esta. Se debe contribuir con los conocimientos científicos del mantenimiento tanto preventivo y correctivo, ya que el software en ningún sentido es capaz de reemplazarlos. (Altamirano, y otros, 2013)

La Implementación de Planes de Higiene y sistemas APPCC es por un lado una obligación legal y por otro, un requisito necesario para poder acceder a mercados cada vez más exigentes. El desarrollo de los planes de prerequisites y la participación de todo el personal de la empresa en el desarrollo de los planes. Facilita la puesta en marcha de los mismos, además de mejorar otros aspectos de la calidad y la gestión de la empresa, no solo en ámbito sanitario. La sistemática ha demostrado, por el momento será una herramienta muy eficaz en el control de elaboraciones y productos, gestiona otras áreas de la empresa e incluso las mejora. (Roman, 2007).

Justificación

El presente tema de tesis dentro de la empresa ILA S.A. tiene un **impacto** de manera directa en la gestión, planificación, programación y control de actividades

de mantenimiento, de igual manera en la eficiencia del personal para detectar causas del fallo, posibles defectos, gravedad del daño y las posibles causas que ocasionan los fallos dentro de la maquinaria de la empresa llevando la relación del mantenimiento con las buenas prácticas de manufactura, brindando una ayuda en la implementación de un software de mantenimiento.

Poniendo en práctica esta propuesta se **beneficia** directamente la producción mediante el incremento de la gestión de mantenimiento en los equipos de la empresa por medio del plan de mantenimiento que lleva a la mejora continua e inocuidad de los licores producidos por la empresa, y a la vez se logra reducir los tiempos de paradas por fallas imprevistas en los equipos, incrementando la disponibilidad, rendimiento y extendiendo así la vida útil de la maquinaria.

La presente propuesta metodológica se presenta como una herramienta **útil** para todo el personal involucrado en el mantenimiento de la maquinaria de la empresa ILA S.A. debido a que con la elaboración de los protocolos de la gestión de mantenimiento preventiva y correctiva de la norma COVENIN, el análisis de criticidad de equipos, relacionados con las buenas prácticas de manufactura se incrementará el nivel de cumplimiento de la gestión de mantenimiento en los equipos de producción de la empresa.

La **importancia** del diseño de un plan de mantenimiento radica en que un buen estado de la maquinaria garantiza un proceso de producción homogéneo tanto en calidad como en tiempos de producción, además la gestión del mantenimiento prolonga la vida de la maquinaria evitando que de aquí a un corto plazo el equipo sucumba debido a fallos importantes en sus partes funcionales.

Después del análisis de la propuesta la **factibilidad** de implementación es positiva ya que el plan de mantenimiento ayuda a disminuir los paros de equipos dentro de la línea de producción y mediante la posterior ayuda del software de mantenimiento para una gestión del mantenimiento autónoma, genera una línea de producción mucho más continua y con un índice de disponibilidad de la maquinaria elevado.

Objetivo General

Diseñar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, cumpliendo normativas de buenas prácticas de manufactura bajo los requerimientos del software mp9 en los equipos de la empresa ILA S.A.

Objetivos Específicos

- Evaluar la gestión del mantenimiento de la empresa, según la norma COVENIN 2500-93, para mejorar el mantenimiento de equipos.
- Determinar la criticidad de la maquinaria existente en la planta de producción de la empresa utilizando factores de riesgo, fichas técnicas, para determinar las maquinas claves del proceso de producción.
- Desarrollar el Plan de Mantenimiento preventivo y correctivo tomando en consideración las sugerencias de buenas prácticas de manufactura y los requerimientos del software MP versión 9.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa ILA S.A.

La empresa licorera fue fundada en 1962 y con sus 54 años en el mercado nacional, la empresa cuenta con cuatro galpones, que corresponden exclusivamente para producción, bodegas, utilizan tanques de acero inoxidable exclusivos para usos alimenticios con cordones de soldadura especial anticorrosiva, además cuenta con una mano de obra directa de veinte y seis personas, todas ellas con sus respectivos beneficios de ley, la empresa exige a sus proveedores de materias primas fichas técnicas, certificaciones, todo esto ha conllevado a que la empresa produzca licores y productos de calidad convirtiéndose en leyenda bajo el lema de la compañía “LA CALIDAD LA IMPONE ILA, LA CANTIDAD LA PONES TÚ”

La planta de producción de la empresa INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS ILA S.A., está ubicada en Ecuador, provincia de Tungurahua, cantón Ambato, en la parroquia La Península, ciudadela El Paraíso, al noroeste de la ciudad de Ambato, como se muestra en el **Anexo A**.

Se encuentran ubicados en sector de Ingahurco Bajo en las calles Portugal S/N y Alemania como se observa en el **Anexo B**, donde cuenta con una planta de producción de última tecnología, cumpliendo el 75% de la certificación en Buenas Prácticas de Manufactura, también cuenta con sus oficinas administrativas y bodegas para el almacenaje del producto, cumpliendo los más estrictos estándares

de producción en licores dentro del Ecuador, posee un gran equipo humano de trabajo, capacitado, eficiente y eficaz para de esa manera elaborar un producto inocuo para el consumo de la población en edad de consumir bebidas alcohólicas. ILA S.A. cuenta con trece áreas operativas dentro de su planta de producción y oficinas administrativas como lo muestra la **Imagen 1**.

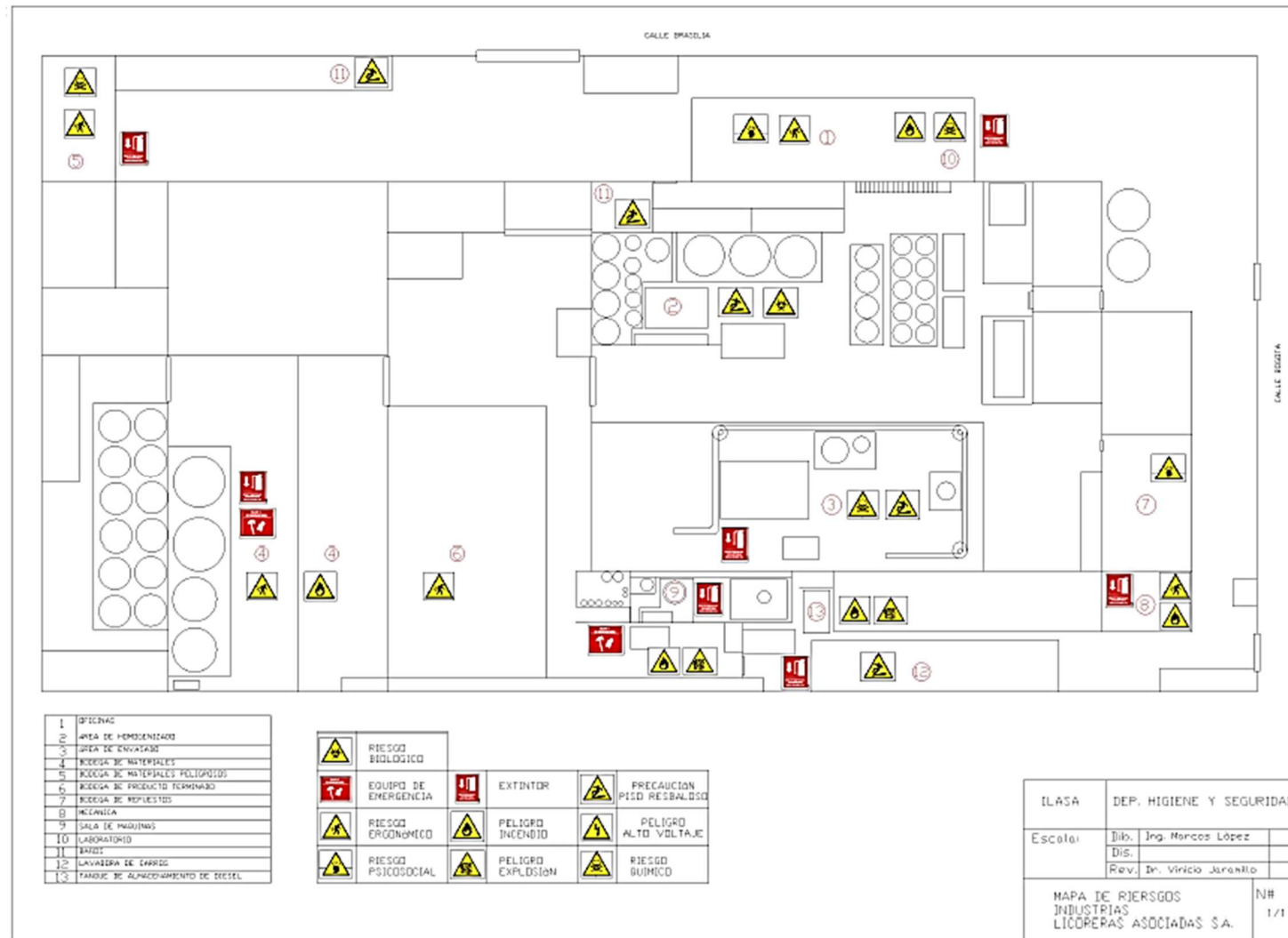


Imagen 1: Lay Out ILA S.A.
Fuente: Industrias Licoreras Asociadas, 2017

Situación actual de equipos en la empresa ILA S.A.

La empresa cuenta con una maquinaria de tecnología media distribuida en las diferentes áreas de la planta de producción; después de la evaluación de la gestión del mantenimiento, el resultado indica un departamento de mantenimiento sin gestión y planificación del mantenimiento por parte del personal involucrado del departamento y un bajo índice de disponibilidad de los equipos, ya que la maquinaria no cuenta con fichas técnicas adecuadas, carece de planificación de mantenimiento, no tiene en secuencia los registros de actividades realizadas en las reparaciones realizadas tanto internas como externas, no cuenta con los manuales de mantenimiento por parte del fabricante, la maquinaria cuenta con una codificación, los equipos que esta con el contacto de los productos vinícolas son en su mayor parte de acero inoxidable para el cumplimiento de las BPM.

La empresa hasta la actualidad no dispone de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo anual desde el año 2017, por esta razón el índice por paros de maquinaria en la línea de producción debido a los mantenimientos correctivos inesperados es elevado, incrementando de esta manera el costo por mantenimientos y paros de producción, disminuyendo la disponibilidad de la maquinaria y desestabilizando la línea de producción.

ILA S.A. dentro de su gestión de mantenimiento cuenta con un formato de registro obsoleto el cual no se llena y con unas fichas técnicas muy generales de los equipos, además de tener una información discontinuada en las actividades de mantenimiento. **Ver Anexo C.**

Aceites y grasas utilizadas en ILA S.A.

Ya que dentro del mantenimiento se utiliza insumos tales como grasas y aceites y la empresa produce licores y vinos que son de consumo humano trabaja con grasas y aceites de grado alimenticio que tengan el certificado de aprobación de la Administración de Medicamentos y Alimentos o Food and Drug Administration (FDA) por sus sigla en inglés y la Organización para la Salud y Seguridad Pública

o National Sanitation Foundation (NSF) por sus siglas en inglés, para poder elaborar un producto inocuo, evitando la contaminación por grasas de uso industrial, de esta manera al realizar las actividades de reparación y lubricación comprendidas en el mantenimiento de los equipos garantiza el cumplimiento de los requerimientos de las Buenas Prácticas de Manufactura. **Ver Anexo D.**

La **Tabla 1**, indica los aceites y grasas con las que le empresa trabaja, de esta manera se indica que de acuerdo a las exigencias de las BPM's la empresa cumple con el uso de grasas grado alimenticio tanto como para las rutinas de lubricación como para los mantenimientos correspondientes.

Tabla 1. Lista de Lubricantes utilizados en la empresa

Nº	Nombre	Código	Lubricación	Observación
01	Grasa – Lithium base amber EP2	GRAS A 03	Grasa exclusiva en donde los mecanismos no estén en contacto con el producto.	
02	Lubricante para banda transportadora – puritychain fluid light	ACE 13	En todo el recorrido que hace la banda transportadora	Limpiar la banda transportadora antes de su aplicación.
03	Aceite para compresor – compro XL-5 fluid pourcompresseur	ACO PVCO 01	Sistema de compresión de aire.	
04	Lubricante para servicios multiuples – purityfg spray	ACE 14	Lubricante exclusivo para mecanismos que estén en contacto con el producto.	

05	Grasa blanca – microlmax fg2	GRA 01	Grasa exclusiva para mecanismos que estén en contacto con el producto.	Limpiar los residuos antes de aplicar
06	Desengrasante – biodegradable X- TREME CLEAN	DESG X-T 22305	Limpiador completo para cualquier sistema mecánico.	Dosificar 3 litros de extreme clean en 10 litros de agua.

Fuente: Industrial Licoreras Asociadas S.A., 2016

Área de estudio

Dentro de la rama de la ingeniería se encuentra el mantenimiento industrial que es una de las piezas fundamentales en la industria moderna, ya que la tecnología sigue avanzando y se necesita tener apunto la maquinaria para no tener pérdidas por fallos en la línea de producción.

Dominio: Tecnología y Sociedad

Línea de Investigación: Empresarialidad y productividad

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Gestión de Mantenimiento

Aspecto: Diseño de Plan de Mantenimiento

Modelo operativo

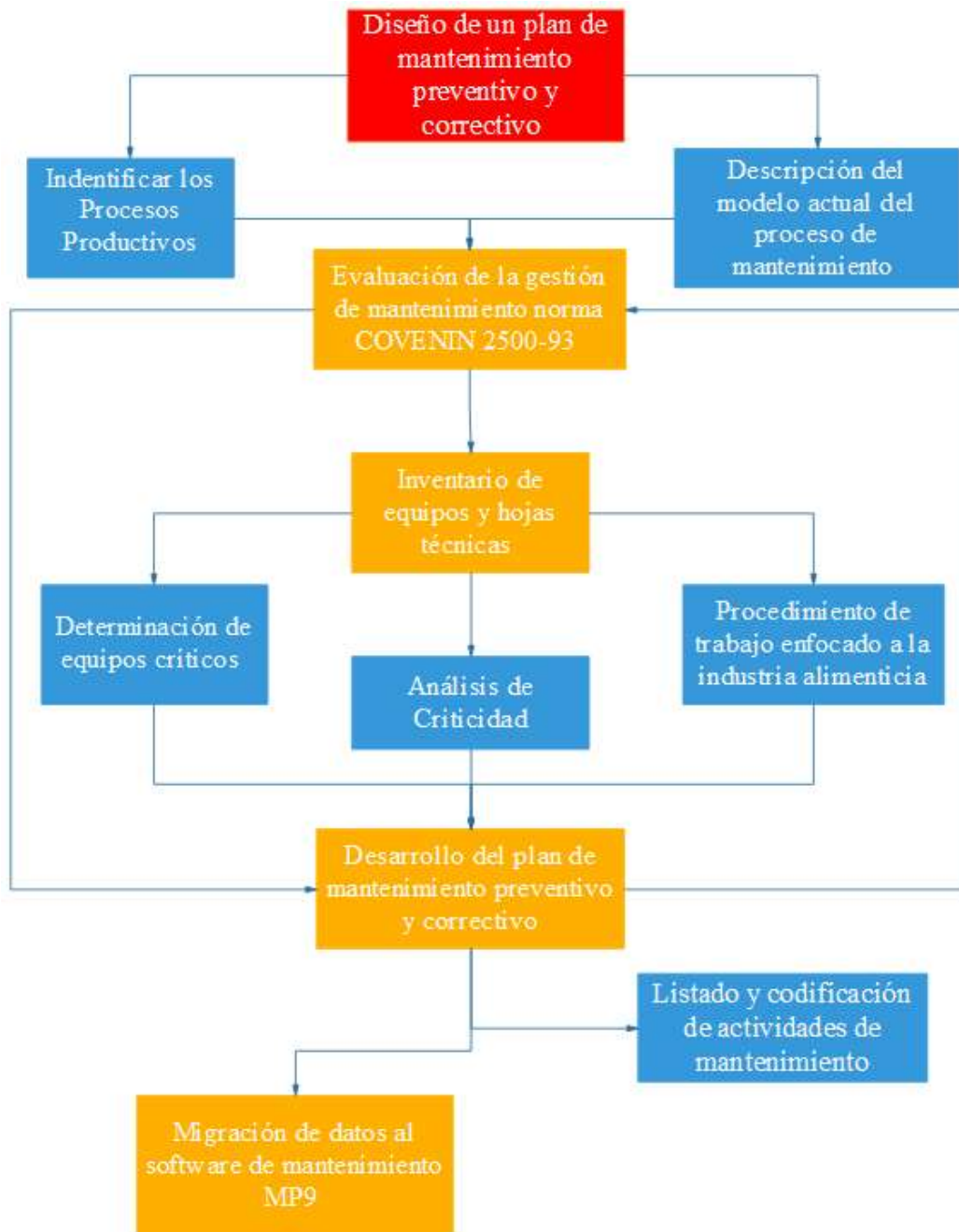


Imagen 2: Modelo Operativo
Elaborado por: Cobo, 2019

Desarrollo del modelo operativo

Descripción del modelo actual del proceso de mantenimiento

Describir las actividades de mantenimiento que son en la mayoría correctivas o en cambio cuando se producen paros de producción por averías en los equipos de la empresa ILA S.A.

En la **Tabla 2**, se describen las herramientas que se utilizan para la evaluación de la gestión del mantenimiento dentro de la organización según la NORMA COVENIN 2500-93, dentro de los dos puntos a analizar en la presente propuesta que son el mantenimiento correctivo y preventivo.

Las herramientas utilizadas en la evaluación de mantenimiento preventivo son: determinación de parámetros, planificación, programación e implementación, evaluación y control cada uno con sus respectivos deméritos, las herramientas para la evolución del mantenimiento correctivo son: planificación, programación e implantación, control y evaluación de igual manera con sus deméritos correspondientes, la norma otorga un puntaje para cada herramienta y un total para el mantenimiento preventivo y correctivo, donde se debe realizar ponderaciones para obtener la calificación de la gestión de mantenimiento, de esa manera se obtiene una diferencia del puntaje entre el otorgado por el evaluador y el de referencia de la norma como lo indica la siguiente formula

$$Diferencia Puntaje = puntaje de demeritos - puntaje obtenido$$

Luego se realiza la suma de los puntajes obtenidos; para obtener el puntaje porcentual parcial de cada herramienta se debe multiplicar la suma total de diferencia de puntaje por cien y todo dividido para la suma total del puntaje de los deméritos, como los muestra la siguiente formula.

$$\% \text{ de evaluacion} = \frac{\text{Suma total diferencia puntajes} * 100}{\text{Suma total de puntaje de deméritos}}$$

El porcentaje total tanto del mantenimiento preventivo así como correctivo se obtiene de dos formas la primera es a través del promedio de los porcentajes parciales de las herramientas de evaluación o a su vez también se lo obtiene de la multiplicación de la suma total de todas las diferencias de puntajes por cien todo dividido para el total ponderado para el mantenimiento preventivo y correctivo en este caso sería 250 para cada uno respectivamente.

$$\% \text{ de mtto preventivo} = \frac{\text{Suma total diferencia puntajes} * 100}{250 (\text{suma total})}$$

y

$$\% \text{ de mtto correctivo} = \frac{\text{Suma total diferencia puntajes} * 100}{250 (\text{suma total})}$$

Final mente el puntaje total se lo obtiene del promedio de la suma de los porcentajes totales del mantenimiento preventivo y correctivo.

$$\text{Promedio de gestion} = \frac{\text{Mtto preventivo} + \text{Mtto correctivo}}{2}$$

De esta manera se genera el porcentaje total de gestión del mantenimiento de acuerdo a las herramientas utilizadas, donde después la primera evaluación.

Tabla 2: Matriz de Evaluación de la gestión de Mantenimiento preventivo y correctivo

GESTION DE MANTENIMIENTO (COVENIN 2500-93)							
Área	Herramienta	Principio Básico	Deméritos	Puntaje de Deméritos	Puntaje Obtenido	% de Evaluación	
Mantenimiento Preventivo	Determinación de parámetros	La organización tiene establecido por objetivo lograr efectividad del sistema asegurando la disponibilidad de objetos de mantenimiento mediante el estudio de confiabilidad y mantenibilidad. La organización dispone de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas aplicando incluso métodos estadísticos, mediante la determinación de los tiempos entre fallas y de los tiempos de paradas.	La organización no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.	20			
			La organización no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.	20			
			No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.	20			
			No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.	10			
			El personal de La Organización de mantenimiento no esta capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.	10			
	Total				80		
	Planificación	La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo.	La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo.	20			
			La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.	20			
	Total				40		
	Programación e implementación	Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas en forma racional, de manera que el sistema posea la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente, no interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiera la programación. La implantación de los programas de mantenimiento preventivo se realiza en forma progresiva.	Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes.	20			
			Las ordenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades.	15			
			Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	15			
			No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.	10			
			Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado.	10			
	Total				70		
	Control y Evaluación	En la organización existen recursos necesarios para el control de la ejecución de las acciones de mantenimiento preventivo. Se dispone de una evaluación de las condiciones reales del funcionamiento y de las necesidades de mantenimiento preventivo.	No existe un seguimiento desde la generación de la instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15			
			No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15			
La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.			10				
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.			20				
Total				60			
Total Mantenimiento Preventivo				250			
Mantenimiento Correctivo	Planificación	La organización cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven a una forma planificada. El registro de información de fallas permite una clasificación y estudio que facilite su corrección.	No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.	30			
			No se clasifican las fallas para determinar cuáles se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.	30			
			No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.	20			
			La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia.	20			
	Total				100		
	Planificación e implementación	Las actividades de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo una secuencia programada, de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción. La Organización de mantenimiento cuenta con programas, planes, recursos y personal para ejecutar mantenimiento correctivo de la forma más eficiente y eficaz posible. La implantación de los programas de mantenimiento correctivo se realiza en forma progresiva.	No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.	20			
			La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas, para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo.	20			
			No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.	20			
			El Personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no esta capacitado para tal fin.	20			
	Total				80		
	Control y Evaluación	La Organización de mantenimiento posee un sistema de control para conocer como se ejecuta el mantenimiento correctivo. Posee todos los formatos planillas o fichas de control de materiales, repuestos y horas - hombre utilizadas en este tipo de mantenimiento. Se evalúa la eficiencia y cumplimiento de los programas establecidos con la finalidad de introducir los correctivos necesarios.	No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.	15			
No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.			15				
No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.			20				
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.			20				
Total				70			
Total Mantenimiento Correctivo				250			

Elaborado por: Cobo, 2019

Para identificar y conocer el tipo de maquinaria que dispone la planta de producción de la empresa, es necesario conocer su proceso productivo en sus diferentes líneas; las mismas que se muestran a continuación:

Procesos Productivos

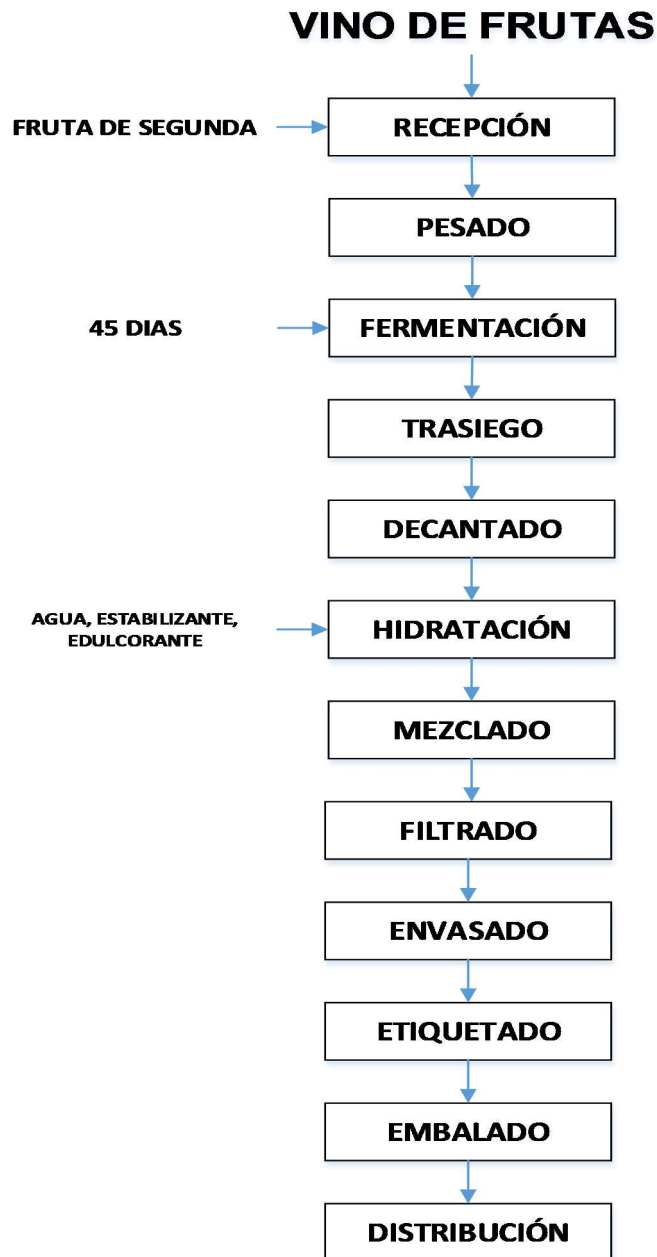


Imagen 3: Proceso de producción de vino
Elaborado por: Cobo, 2019

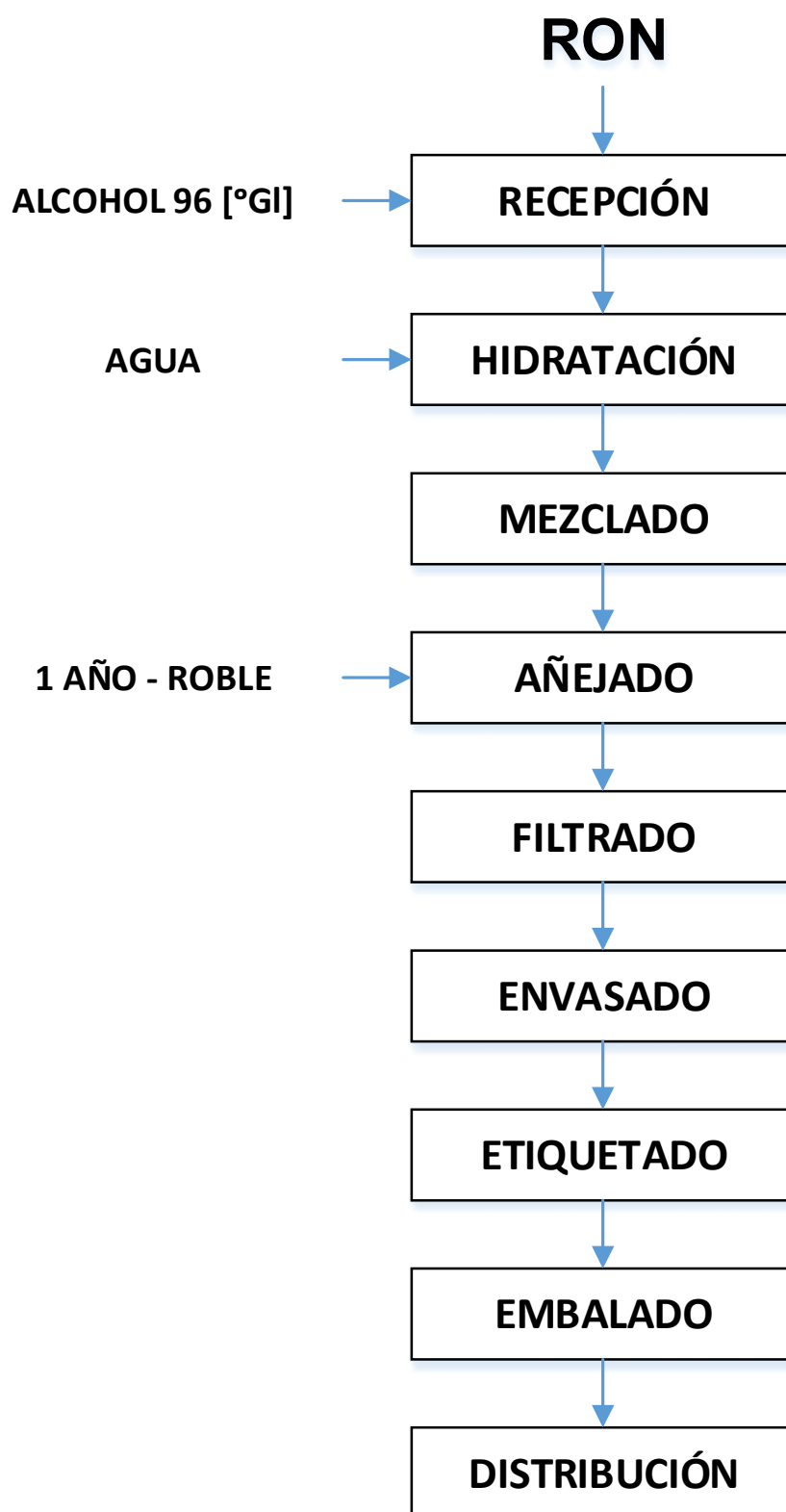


Imagen 4: Proceso de producción de vino
Elaborado por: Cobo, 2019

LICOR SECO - DULCE

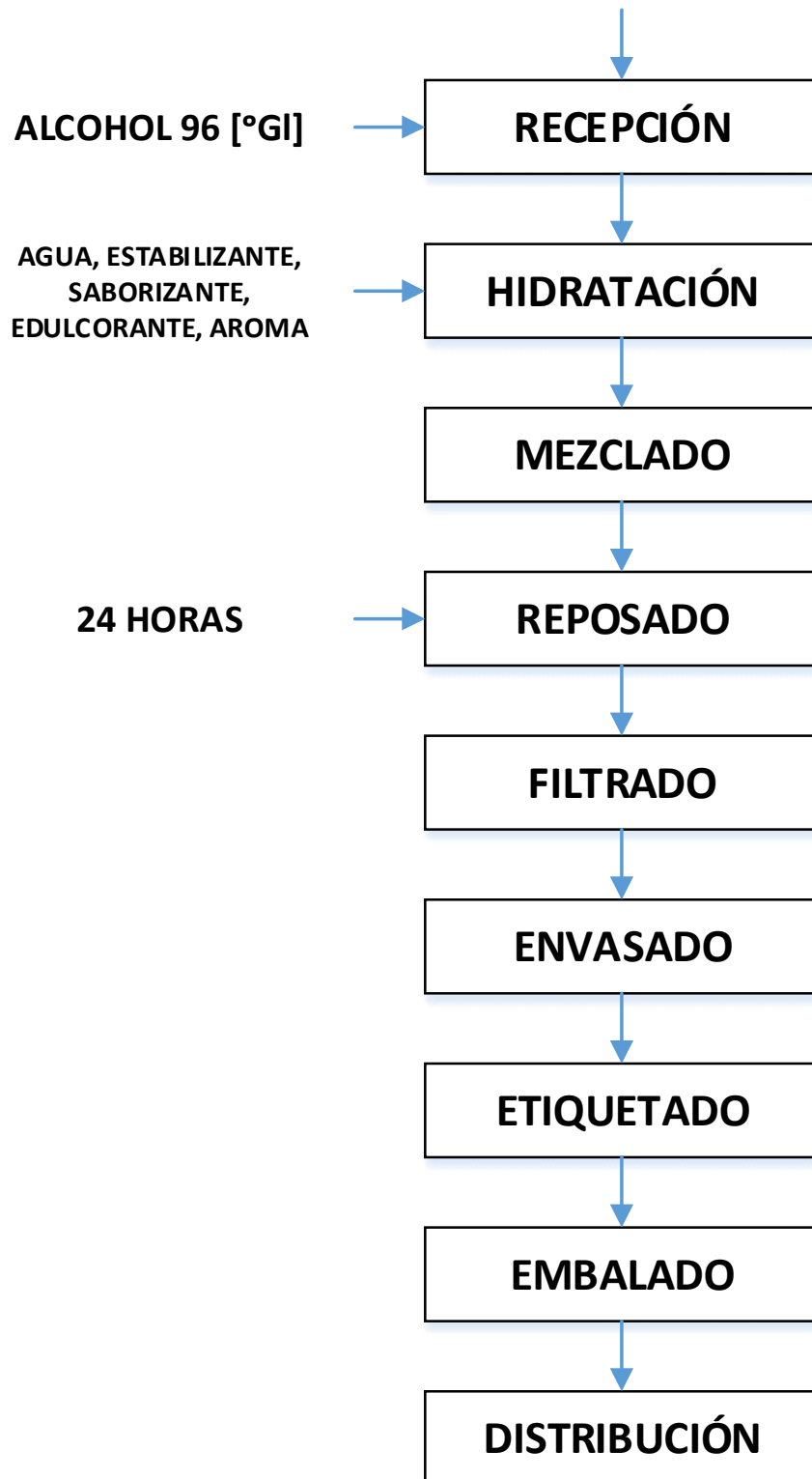


Imagen 5: Proceso de producción de vino
Elaborado por: Cobo, 2019

Inventario de equipos y hojas técnicas

Dentro del desarrollo de la propuesta como siguiente paso se identifica y detalla la cantidad de equipos que intervienen dentro del proceso productivo de la empresa ILA S.A. dentro de una lista maestra de equipos los cuales están en funcionamiento dentro de la línea de producción, después se elabora las respectivas hojas técnicas de cada máquina para el registro de la información, tomando en cuenta datos técnicos característicos como: marca, modelo, serie, potencia, año de adquisición, proveedor, dimensiones de la máquina, voltaje de funcionamiento, entre otros.

Determinación de equipos críticos

No todos los equipos tienen la misma importancia en una planta industrial. Es un hecho que unos equipos son más importantes que otros. Como los recursos de una empresa para mantener una planta es limitado, se deben destinar la mayor parte de los recursos a los equipos más importantes, dejando una pequeña porción del reparto a los equipos que menos pueden influir en los resultados de la empresa. Hay que distinguir los niveles de análisis para evaluar la criticidad.

- Equipos Críticos. Son aquellos cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa
- Equipos Importantes. Son aquellos equipos cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- Equipos Prescindibles. Son Aquellos con una incidencia escasa en los resultados. Como mucho, supondrían una pequeña incomodidad, algún pequeño cambio de escasa trascendencia y con un pequeño cote adicional. (Garcia, 2003).

Tabla 3: Métodos para identificar la criticidad de un equipo.

Tipo de equipo	Seguridad y medio ambiente	Producción	Calidad	Mantenimiento
A CRÍTICO	Puede originar accidente muy grave.	Su parada afecta al Plan de Producción.	Es clave para la calidad del producto.	Alto coste de reparación en caso de avería.
	Necesita revisiones periódicas frecuentes (mensuales).		Es el causante de un alto porcentaje de rechazos.	Averías muy frecuentes.
	Ha producido accidentes en el pasado.			Consumo una parte importante de los recursos de mantenimiento (mano de obra y/o materiales).
B IMPORTANTE	Necesita revisiones periódicas (anuales).	Afecta a la producción, pero es recuperable (no llega a afectar a clientes o al Plan de Producción).	Afecta a la calidad, pero habitualmente no es problemático.	Coste Medio en Mantenimiento.
	Puede ocasionar un accidente grave, pero las posibilidades son remotas.			
C PRESCINDIBLE	Poca influencia en seguridad.	Poca influencia en producción.	No afecta a la calidad.	Bajo coste de Mantenimiento.

Fuente: Organización y gestión integral de mantenimiento (García, 2003)

Para la determinación de los equipos críticos de la empresa ILA S.A., se plantea 4 factores de criticidad de equipos de acuerdo a la **Tabla 3**, donde en una matriz se toma en cuenta la velocidad de manifestación de las fallas, el tiempo para realizar la reparación, la importancia de cada máquina sobre la línea de producción y por último los costos de reparación, factores que según el autor de la presente propuesta son los más importantes para la determinación de los equipos críticos ya que abarca producción, calidad y mantenimiento, tres puntos que son claves dentro del funcionamiento de una línea de manufactura. **Ver tabla 9.**

Análisis de Criticidad

El análisis de criticidad de equipos es una de las herramientas que no permite identificar eventos no deseados en la maquinaria de una planta de producción.

La criticidad desde el punto de vista matemático se la puede definir como:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$$

Donde la frecuencia se determina por el número de fallas que tiene el equipo, y la consecuencia está dada por el impacto operacional multiplicado por un grado de flexibilidad sumada los costos de mantenimiento y el impacto en la seguridad de los operarios. (Garcia, 2003)

Para hallar el valor de criticidad de cada máquina de la **Tabla 10**, tenemos que realizar el siguiente calculo en base a la matriz de criticidad que se muestra en la **Tabla 9**, donde para sacar el porcentaje del factor de velocidad de la manifestación de la falla debemos realizar la siguiente operación matemática.

$$\begin{aligned} FVF &= (25 * F1 * E) + (25 * F2 * E) + (25 * F3 * E) \\ FVF &= (25 * F1 * 1) + (25 * F2 * 0,5) + (25 * F2 * 0,5) \end{aligned}$$

Donde,

FVF = Factor de velocidad de la manifestación de la falla

F1 = Muy corto

F2 = Corto

F3 = Suficiente

E = Porcentaje de consecuencia del factor

Del mismo modo para hallar el factor del tiempo promedio para realizar la reparación se lo realiza de la siguiente manera como se indica a continuación:

$$FRT = (25 * F1 * E) + (25 * F2 * E) + (25 * F3 * E) + (25 * F4 * E) + (25 * F5 * E)$$

$$FRT = (25 * F1 * 0) + (25 * F2 * 0,3) + (25 * F3 * 0,6) + (25 * F4 * 0,8) + (25 * F5 * 1)$$

Donde,

FRT = Factor de tiempo para realizar la reparación

F1 = Cambio de equipo

F2 = Menos de 2 horas

F3 = 1 a 2 días

F4 = 3 a 6 días

F5 = Falla critica

E = Porcentaje de consecuencia del factor

Para hallar el tercer factor de importancia en la línea de producción se realiza la operación sé que indica a continuación:

$$FIP = (25 * F1 * E) + (25 * F2 * E) + (25 * F3 * E)$$

$$FIP = (25 * F1 * 0) + (25 * F2 * 0,6) + (25 * F3 * 1)$$

Donde,

FIP = Factor de importancia en la línea de producción

F1 = Bajo Impacto

F2 = Impacto Medio

F3 = Alto impacto

E = Porcentaje de consecuencia del factor

El factor de costos de reparación se obtiene de la operación que se indica a continuación:

$$FCR = (25 * F1 * E) + (25 * F2 * E) + (25 * F3 * E)$$

$$FCR = (25 * F1 * 1) + (25 * F2 * 0,5) + (25 * F3 * 0,1)$$

Donde,

FCR = Factor de costos de reparación

F1 = A

F2 = B

F3 = C

E = Porcentaje de consecuencia del factor

Finalmente para hallar el porcentaje de criticidad de cada equipo de la **Tabla 10**, se suman todos los resultados de los factores obtenidos como se lo indica a continuación:

$$CRITICIDAD = FCR + FIP + FRT + FVF$$

Después de ver los resultados arrojados por la matriz de criticidad utilizada para la determinación de equipos críticos se obtiene el número de máquinas que se consideran críticas en el proceso productivo se tomara en cuenta como maquinas criticas la que estén en un porcentaje que vaya desde el 87 al 100%, los equipos semi-críticos son los que obtengan un porcentaje entre el 50 y 86% y las maquinas no críticas son las que vayan desde 0 hasta un 49%. Ver Tabla 5.

Procedimiento de trabajo

El procedimiento no es más que un documento el cual se implementa en la empresas para la interacción entre los procesos, este documento deberá contener un objetivo planteado por el departamento de mantenimiento, un alcance relacionado con un hasta donde va direccionado el procedimiento, se establece también responsables del proceso para hacer cumplir las tareas de signadas, el procedimiento deberá contar con una referencia de documentos legales así como normas, registros oficiales o de más documentos que tengan relación para el cumplimiento del mismo, además deberá definir conceptos relacionados con el departamento y las actividades que realiza. Dentro de un punto se deberá incluir el desarrollo de las actividades a

realizarse, complementando con documentos auxiliares como instructivos y registros.

Se elabora procedimiento operativo estándar para el mantenimiento de equipos e instalaciones el cual es un documento general con perspectiva de mejora, que menciona como responsables a los jefes de mantenimiento y producción conjuntamente, se toma documentos de referencia para buenas prácticas de manufactura según la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y la norma técnica para evaluación de mantenimiento COVENIN 2500-93, dentro del procedimiento también se da a conocer que el jefe de mantenimiento anualmente deberá que elaborar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, de la misma manera de detalla como el personal debe coordinar las reparaciones por fallos de equipos, finalmente el procedimiento enumera los instructivos y registros creados para la gestión del mantenimiento en la empresa.

Todo el procedimiento de mantenimiento se detalla en el siguiente diagrama de flujo. **Ver Anexo E.**

Desarrollo del plan de mantenimiento preventivo y correctivo

El plan o cronograma de mantenimiento es lo primordial dentro de la gestión de un departamento de mantenimiento, es por eso que por ser la pieza fundamental de esta propuesta se planifican actividades mensuales, trimestrales y anuales de mantenimientos preventivos mecánicos, eléctricos, actividades de lubricación y limpieza profunda de los equipos, también contara actividades semestrales y anuales de mantenimientos correctivos. Las actividades de limpieza profunda será de manera obligatoria ya que por ser una empresa que produce licor, los equipos deben estar limpios y libres de agentes que contaminen el producto final, para la infra estructura habrá una para anual que se considerara con el paro de planta para mantenimientos correctivos, tanto de equipos como de instalaciones. El plan actual de mantenimiento alimentara de información al software MP para su gestión del

mantenimiento en los equipos de la empresa ya que una vez implementado el software solo dependerá de la información ingresada en el mismo para poder tener un plan generado por el sistema informático.

Listado y codificación de actividades de mantenimiento

Después de especificar las actividades de mantenimiento a realizarse dentro del cronograma anual de mantenimiento se codifica las actividades para que dentro de la gestión del mantenimiento sea mucho más fácil la identificación y de igual manera para que en las ordenes de trabajo el operario reconozca el tipo de actividad a realizar, para la codificación se utiliza la letra inicial de cada actividad acompañada del numeral de acuerdo a la secuencia de cada una de las actividades, separados por un guion en el medio, como se muestra a continuación en las siguientes tablas:

Tabla 4: Actividades de Lubricación

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Cambio de aceite	L-1
Revisión de niveles y fugas de aceite	L-2
Revisión y lubricación de rodamientos y partes móviles	L-3
Engrase y lubricación general	L-4

Elaborado por: Cobo, 2019

Tabla 5: Actividades de Limpieza Profunda

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Limpieza o rasqueteado de bancadas de maquinaria	LP-1
Limpieza y desinfección de maquinas	LP-2
Limpieza y desinfección de planta de producción	LP-3
Limpieza de techos, ventanas y accesos de planta producción	LP-4
Limpieza de lugares de trabajo	LP-5
Limpieza de motores y tableros eléctricos	LP-6

Limpieza general	LP-7
------------------	------

Elaborado por: Cobo, 2019

Tabla 6: Actividades Eléctricas

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Revisión ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas	E-1
Revisión de amperaje y voltaje	E-2
Revisión de tarjetas electrónicas y monitores de equipos	E-3
Revisión de motores eléctricos	E-4
Revisión del estado de los cables en general	E-5
Revisión del estado de tableros eléctricos, interruptores y tomas de corriente	E-6
Revisión de transformador	E-7
Revisión de luminarias de planta de producción	E-8

Elaborado por: Cobo, 2019

Tabla 7: Actividades Mecánicas

ACTIVIDAD	CÓDIGO
Ajustes y alineación de partes móviles	M-1
Revisión y verificación de motoredutores	M-2
Inspección, cambio, ajuste de bandas, correas y poleas	M-3
Inspección del estado de la maquinaria	M-4
Cambio de rodamientos	M-5
Reajuste y calibración de maquinaria	M-6
Revisión de bombas	M-7
Reparación de bombas	M-8
Pintura	M-9
Inspección y calibración de flujómetros	M-10
Inspección de manómetros de presión	M-11
Revisión y tensado de cadenas	M-12
Mantenimiento general	M-13

Revisión y/o cambio de tuberías de transporte de alcohol	M-14
Revisión de tanques de almacenamiento de alcohol y diésel	M-15
Reparación de tanques de almacenamiento	M-16
Repotenciación de maquinaria	M-17
Revisión general de calderos	M-18
Mantenimiento de cisterna de almacenamiento de agua	M-19
Cambio de partes móviles	M-20
Soldadura de mantenimiento	M-21
Revisión de llaves y válvulas de seguridad para líquidos	M-22
Revisión de filtros de ablandamiento y alcohol	M-23
Revisión de tuberías en general	M-24
Mantenimiento de infraestructura	M-25
Revisión de instalaciones hidrosanitarias	M-26
Trabajos de albañilería	M-27

Elaborado por: Cobo, 2019

Migración de datos al software de mantenimiento MP versión 9

El MP es un CMMS, de sus siglas en inglés Computerized Maintenance Management System. El objetivo principal del MP es ayudarle a administrar la gestión de mantenimiento de una manera eficiente, manteniendo toda la información de su departamento de mantenimiento documentada y organizada. (SoftwareMP)

Dentro de las características principales del MP es que este documenta toda la información referente a equipos e instalaciones, como por ejemplo planos, diagramas, especificaciones, localización, datos del proveedor, documenta los planes o rutinas de mantenimiento de cada uno de sus equipos y genere con el MP los calendarios de mantenimiento en forma automática, día tras día el MP informa sobre los trabajos de mantenimiento que se deben realizar y una vez que se realizan, el MP reprograma la fecha próxima para cuando deban volver a realizarse, ajustando automáticamente los calendarios de mantenimiento. Otra de las

aplicaciones del MP es que automatiza y simplifica el proceso de generación, control y seguimiento de las órdenes de trabajo, también mantiene el control total sobre el inventario de repuestos y disminuye niveles de inventario mediante la adquisición de repuestos justo a tiempo, mantiene organizada y disponible para consulta toda la información histórica referente a trabajos realizados y recursos utilizados, la gestión se facilita con la generación gran cantidad de reportes, índices y gráficas relacionados con la gestión de mantenimiento. (SoftwareMP).

El software de mantenimiento MP también dispone de un catálogo de equipos donde se documenta una gran cantidad de información relacionada con la gestión del mantenimiento mediante: un catálogo de localizaciones, rutinas de mantenimiento, ordenes de trabajo, solicitudes vía internet, el cálculo automático de los calendarios de mantenimiento, distribución de cargas de trabajo, actualización de trabajos realizados, mediciones predictivas, inventario de repuestos y consumibles, Catalogo de mano de obra, catálogo de proveedores y servicios externos, control de resguardos y devoluciones de herramientas, flujo de recursos, vales de almacén y calculo automático del abastecimiento. (SoftwareMP)

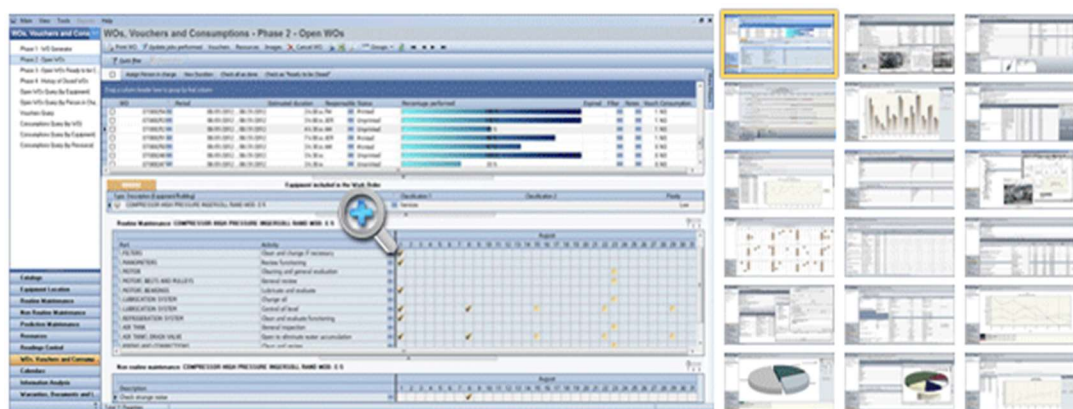


Imagen 6: Descripción General Software
Fuente: Software MP9, 2019

El software MP posee una amplia gama de herramientas, de esta manera genera una cantidad de gráficos que ayudan a la gestión del mantenimiento e indicadores de mantenimiento para empresas con sistema de gestión de procesos, dentro de las gráficas relevantes están: el historial de consumos y trabajos realizados, la gráfica

del mantenimiento programado frente al realizado, el análisis de fallas y su causa raíz, una historia gráfica de actividades, gráficos de costos y paros, índices de mantenimientos, controla garantías de los equipos y cuenta con librerías de mantenimientos. (SoftwareMP) **Ver Anexo F.**

Finalmente para la migración de los datos generados en la implementación de la propuesta, se instala el software MP y se crea la base de datos y el usuario para poder indicar con el ingreso de los datos requeridos por la herramienta informativa luego se ingresa al software MP las fichas técnicas de los equipos, el cronograma de actividades con las frecuencias establecidas, donde el gestor informático generara una orden de trabajo para cada uno de los equipos existentes en la empresa, de esta manera se consigue el software realiza una planificación autónoma del mantenimiento mejorando considerablemente la gestión del mantenimiento . De acuerdo a la versión adquirida se podrá ingresar mucha más información como fotografías costos de mantenimiento y demás ya que las herramientas que otorga software MP son muchas.

Se elabora instructivos de instalación, ingreso de fichas técnicas, ingreso de información complementaria de equipos y de programación de mantenimiento para generar ordenes de trabajo, para que de esta manera el departamento de mantenimiento empiece a tener una información que ayude al incremento de la gestión de mantenimiento.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

El mantenimiento, no se tiene que limitar solo hacer intervenciones de reparación, sino que también tiene que interactuar y participar de una mejora continua de los procesos productivos teniendo en cuenta la evolución tecnológica.

Proponer una solución factible mediante el planteamiento de la propuesta es dar una visión clara al personal encargado del departamento de mantenimiento de la empresa ILA S.A., de cómo se debe gestionar y administrar a través de herramientas claves las diferentes actividades de mantenimiento con el objetivo de disminuir los tiempos de parada de la maquinaria, reducir los tiempos altos de mantenimiento, mejorando el rendimiento, disponibilidad y tiempo de vida en funcionamiento de la maquinaria.

La presente investigación genera un gran beneficio para la empresa, debido a que luego de implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo se mejora la disponibilidad de la maquinaria, el desarrollo y progreso de la organización.

Políticas de Mantenimiento

Una política es una declaración de principios, que la empresa y en este caso el departamento de mantenimiento realiza el compromiso de cumplir dicha política con la finalidad de crear un entorno favorable para la empresa.

Si el término de política es nuevo en la empresa se deberá realizar una capacitación y análisis de la información puesto que es de suma importancia tener claro los conceptos que abarca la política de mantenimiento. Una vez definida la política de mantenimiento esta deberá ser revisada y posteriormente aprobada por el jefe de mantenimiento, en caso de que no se apruebe se realiza una nueva formulación de políticas con la colaboración del personal técnico. La política previamente aprobada deberá ser difundida para conocimiento de toda la empresa.

Política del departamento de mantenimiento

La política de mantenimiento se manifiesta mediante un firme compromiso con la empresa, de satisfacer sus requerimientos y expectativas, desarrollando técnicas y herramientas de mantenimiento que brinden la seguridad y sobre todo el incremento de años de servicio para los equipos aportando así al mejorando de la calidad del producto, asegurando la participación de todo el personal de la empresa y logrando el progreso de la misma.

Planeación de Mantenimiento

La planeación de forma general es la proyección de acciones a futuro bajo plazos establecidos de las empresas para que operen con éxito en el contexto en donde actúan, lo cual permite administrar sus recursos, organizarlas internamente, dirigir las, gerenciarlas y controlarlas. La planeación parte de la definición clara de los objetivos y de la estrategia general.

La planeación, una vez establecida mediante diversos tipos de planes, genera el compromiso de los miembros para conducirse por el sendero marcado por ella, lo cual le da unidad de dirección a toda la organización.

Por lo regular, las empresas establecen programas anuales para consolidar su funcionamiento en cada área. En producción se establecen programas de

mantenimiento. La **Tabla 8**, presenta la evaluación realizada a la gestión de mantenimiento de la empresa ILA S.A., aplicando la norma COVENIN 2500-93, con un resultado del 23,5% en la evaluación inicial.

Tabla 8: Matriz de Evaluación de la Gestión de Mantenimiento (Actual)

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO (COVENIN 2500-93)							
Área	Herramienta	Deméritos	Puntaje de Deméritos	Puntaje Obtenido	Diferencia Puntaje	% de Evaluación	
Mantenimiento Preventivo	Determinación de parámetros	La organización no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.	20	5	15	25	
		La organización no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.	20	20	0		
		No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.	20	20	0		
		No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.	10	10	0		
		El personal de La Organización de mantenimiento no esta capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.	10	5	5		
	Total			80	60	20	37,5
	Planificación	La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo.	20	15	5		
		La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.	20	10	10		
	Total			40	25	15	7,14
	Programación e implementación	Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes.	20	20	0		
		Las ordenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades.	15	15	0		
		Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	15	15	0		
		No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.	10	5	5		
	Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado.	10	10	0			
	Total			70	65	5	33,33
	Control y Evaluación	No existe un seguimiento desde la generación de la instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15	10	5		
		No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15	15	0		
		La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.	10	5	5		
	La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	10	10			
	Total			60	40	20	24
Total Mantenimiento Preventivo			250	190	60		
Mantenimiento Correctivo	Planificación	No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.	30	30	0	20	
		No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.	30	30	0		
		No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.	20	10	10		
		La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia.	20	10	10		
	Total			100	80	20	25
	Planificación e Implementación	No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.	20	20	0		
		La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas, para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo	20	15	5		
		No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.	20	20	0		
	El Personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no esta capacitado para tal fin	20	5	15			
	Total			80	60	20	25,00
	Control y Evaluación	No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.	15	7,5	7,5		
		No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.	15	15	0		
		No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.	20	20	0		
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	10	10				
Total			70	52,5	17,5	23	
Total Mantenimiento Correctivo			250	192,5	57,5		
				Promedio Gestion		23,5	

La **Tabla 9**, muestra los puntos que tomados para el análisis de criticidad de los equipos de la empresa donde se tomó cuatro factores importantes para el análisis que son:

- Factor de velocidad de manifestación de la falla: Tomar el periodo desde que se produce una falla potencial hasta convertirse en una falla funcional más conocido como periodo P-F, en donde las variables de calificación de la criticidad son: un tiempo muy corto que no da tiempo para detener la máquina, un tiempo corto que es posible detener la máquina y un tiempo suficiente para poder programar la intervención.
- Factor de tiempo promedio para realizar la reparación: Basar la el factor de falla en una descripción del tiempo en el cual es posible realizar la reparación del equipo el cual puede ir desde horas hasta semanas de para dependiendo las condiciones de la falla y el equipo a intervenir.
- Factor de importancia en la línea de Producción: El factor más importante dentro del análisis ya que se debe realizarlo mediante tres criterios fundamentales que son: un bajo impacto en la línea de producción queriendo decir que es un equipo reemplazable o no fundamental, un impacto medio en la línea de producción que se basa en que el equipo cuenta con un equipo de reemplazo para no perder mucho tiempo en la manufactura y finalmente un alto impacto que radica en un fallo crítico ya que el equipo no tendría repuestos o el daño muy grave que tardaría días o semanas en su reparación.
- Factor de costos de reparación: Principalmente este factor está clasificado por el mosto económico gastado por la empresa para realizar el mantenimiento teniendo como variables A, B y C donde A representa a los equipos que tienen mayor antigüedad y los repuestos o costos de mantenimiento son elevados por importación o fabricación de elementos, B clasifica los equipos que se mantienen un gasto medio y los repuestos existen en el mercado nacional y C por su parte indica la maquinaria que tiene un gasto mínimo para la empresa.

La suma de todos los factores de criticidad tomados en cuenta en esta tabla suman 100% cada uno con un porcentaje del 25% para arrojar el resultado de cuales son los equipos más críticos.

Tabla 9: Análisis de criticidad de la maquinaria de ILA S.A.

Análisis de la criticidad de maquinaria de la empresa ILA S.A.

Ingresar la ponderación para cada criterio del factor de criticidad del equipamiento (la suma debe ser igual a 100)

Factor de velocidad de manifestación de la falla	25
Factor de tiempo promedio para realizar la reparación	25
Factor de importancia en la línea producción	25
Factor de costos de reparación de maquinaria	25
suma = 100	

Proceso de diagnóstico



Introducir el valor 1 para cada factor en la celda verde que mejor describa la situación en caso de que la falla suceda

Equipos	Factor de velocidad de manifestación de la falla				Factor de tiempo promedio para realizar la reparación				Factor de importancia en la línea de producción			Factor de costos de reparación		
	Período P-F				Descripción				Criterio			Clasificación por monto de gasto		
	Muy corto, no da tiempo para detener la máquina	Corto, es posible detener la máquina	Suficiente, es posible programar la intervención	Reparación inmediata o cambio por equipo alterno	Reparación inmediata, menos de 8 horas	Reparo de 1 a 2 días por falta de repuestos	Falla media paro de 3 a 6 días	Falla crítica demora de semanas por elemento irremplazable	Bajo impacto en la línea de producción - equipo reemplazable	Impacto medio en la línea de producción - se cuenta con equipo de repuesto	Alto impacto en la línea de producción - Fallo crítico	Clasificación A	Clasificación B	Clasificación C
Bomba de Hidratación 1			1		1				1					
Bomba de Hidratación 2			1		1								1	
Bomba Centrífuga Filtro 1	1							1			1			
Bomba Centrífuga Filtro 2		1					1			1			1	
Bomba Destilación 1		1					1							
Bomba de Caldero 1			1		1								1	
Bomba Alimentación Diésel Caldero 1			1				1						1	
Bomba de Playa 1			1				1			1			1	
Bomba de Playa 2			1				1			1			1	
Bomba Sistema Contra Incendios	1						1				1	1		
Bomba Tratamiento 3		1					1			1			1	
Bomba Tratamiento 4	1						1			1	1	1		
Bomba Tratamiento 5		1					1			1			1	
Filtro Seitz – Orión 1	1								1		1	1		
Filtro Seitz – Orión 2		1					1			1		1		
Agitador de Tierras			1			1				1			1	
Batidora Chica de Acero Inoxidable			1				1				1	1		
Caldero Vertical York Shipley 1			1				1				1	1		
Calderín Unimat 1			1				1				1			
Lavadora Automática de Botellas			1						1	1			1	
Banda Transportadora	1							1				1	1	
Capsuladora Automática de Botellas	1							1			1	1		
Llenadora de Botellas	1								1		1	1		
Etiquetadora de Botellas	1							1			1	1		
Sistema de Ablandamiento	1							1			1	1		
Filtro de Carbón Activo		1						1			1	1		
Filtro Turbidex		1						1			1	1		

Elaborado por: Cobo, 2019

Informe para el análisis de criticidad de los equipos

Dentro del resumen del análisis de criticidad de los equipos de la fábrica de licores ILA S.A. se obtiene un resultado de nueve maquinas con el 100 y 95% de calificación para criticidad, esto indica que dichos equipos son muy indispensables para el proceso de producción, las cuales son las que debemos tomarlas más en cuenta para la planificación del mantenimiento ya que por su severidad de incurrir en daños es elevada, en la siguiente tabla se muestran los resultados de análisis de criticidad.

Tabla 10: Resultado Equipos Críticos

Criticidad de los equipamientos:		
Equipamiento	Valor	Criticidad
Bomba de Hidratación 1	27,5	No crítico
Bomba de Hidratación 2	40,0	No crítico
Bomba Centrífuga Filtro 1	100,0	CRITICO
Bomba Centrífuga Filtro 2	67,5	Semi-crítico
Bomba Destilación 1	27,5	No crítico
Bomba de Caldero 1	40,0	No crítico
Bomba Alimentación Diésel Caldero 1	52,5	Semi-crítico
Bomba de Playa 1	32,5	No crítico
Bomba de Playa 2	32,5	No crítico
Bomba Sistema Contra Incendios	95,0	CRITICO
Bomba Tratamiento 3	47,5	No crítico
Bomba Tratamiento 4	95,0	CRITICO
Bomba Tratamiento 5	47,5	No crítico
Filtro Seitz – Orión 1	100,0	CRITICO
Filtro Seitz – Orión 2	72,5	Semi-crítico
Agitador de Tierras	25,0	No crítico
Batidora Chica de Acero Inoxidable	75,0	Semi-crítico
Caldero Vertical York Shipley 1	70,0	Semi-crítico
CalderínUnimat 1	60,0	Semi-crítico
Lavadora Automática de Botellas	55,0	Semi-crítico
Banda Transportadora	100,0	CRITICO
Capsuladora Automática de Botellas	95,0	CRITICO
Llenadora de Botellas	100,0	CRITICO
Etiquetadora de Botellas	95,0	CRITICO
Sistema de Ablandamiento	95,0	CRITICO
Filtro de Carbón Activo	77,5	Semi-crítico
Filtro Turbidex	77,5	Semi-crítico

Elaborado por: Cobo, 2019

Elaboración del procedimiento de mantenimiento basado en buenas prácticas de manufactura

El procedimiento de mantenimiento tiene un objetivo el cual está basado en la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, el alcance es dirigido para los equipos e instalaciones, como responsables de hacer cumplir el procedimiento de mantenimiento están el jefe de mantenimiento conjuntamente con el jefe de producción y el coordinador de la implementación de las BPM's, tiene como documentos base de referencia el reglamento de buenas prácticas de manufactura, las fichas técnicas de equipos y las características técnicas de grasas y lubricantes grado alimenticio. El procedimiento de mantenimiento toma como referencia el diagrama de flujo del procedimiento de mantenimiento planteado en el capítulo anterior de esta propuesta, en donde se indica un responsable del proceso, el cual designa las actividades de mantenimiento.

ILA S.A. es una industria licorera, esto quiere decir que sus productos son para el consumo humano, de tal manera que en todo el proceso de mantenimiento se debe velar por la inocuidad alimentaria. **Ver Anexo G.**

Elaboración del Plan de Mantenimiento

El plan de mantenimiento preventivo es una estrategia donde se programa la frecuencia de la ejecución para las distintas tareas preventivas de mantenimiento, parcialmente consiste en labores de inspección, lubricación, limpieza, ajuste o sustitución de piezas de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes de los equipos, en base a la experiencia del personal que labora en el departamento de mantenimiento y datos históricos obtenidos de los registros de historiales de fallas.

Inventario Técnico de la Maquinaria:

El inventario técnico de la maquinaria se desarrolla como un registro descriptivo permanente de las principales características de las máquinas, es de gran utilidad,

para una rápida y fácil localización e identificación de cada una de las máquinas que existen en la planta.

El inventario técnico fue realizado partiendo de la simplificación del código de la planta “ILA” el cual sintetiza el nombre de la empresa, el siguiente paso fue clasificar en departamentos, áreas y máquinas cada uno con sus respectivos códigos de acuerdo a su pertenencia y ubicación dentro de la planta de producción y por último la codificación final de las máquinas obteniendo de esta manera el inventario técnico que se muestra a continuación:

Tabla 11. Maquinaria de la Empresa ILA S.A.

N°	EQUIPO	CÓDIGO
1	Bomba de Hidratación 1	BH-1
2	Bomba de Hidratación 2	BH-2
3	Bomba Centrífuga Filtro 1	BF-1
4	Bomba Centrífuga Filtro 2	BF-2
5	Bomba Destilación 1	BD-1
6	Bomba de Caldero 1	BC-1
7	Bomba Alimentación Diésel Caldero 1	BDC-1
8	Bomba de Playa 1	BP-1
9	Bomba de Playa 2	BP-2
10	Bomba Sistema Contra Incendios	BT-1
11	Bomba Tratamiento 3	BT-3
12	Bomba Tratamiento 4	BT-4
13	Bomba Tratamiento 5	BT-5
14	Filtro Seitz – Orión 1	FSO-1
15	Filtro Seitz – Orión 2	FSO-2
16	Agitador de Tierras	AT-1
17	Batidora Chica de Acero Inoxidable	BAT - CHICA
18	Caldero Vertical York Shipley 1	CV-1
19	CalderínUnimat 1	CU-1

20	Lavadora Automática de Botellas	LBAC-1
21	Banda Transportadora	BTRA-1
22	Capsuladora Automática de Botellas	CAB-1
23	Llenadora de Botellas	LLBA-1
24	Etiquetadora de Botellas	EB-1
25	Tanque de Ablandamiento	TABLAND1
26	Filtro de Carbón Activo	FILCARB1
27	Filtro Turbidex	FILTURB1

Fuente: Industrias Licoreras Asociadas S.A., 2017

Fichas técnicas de datos y características

Este documento es de gran importancia ya que en cuya descripción contiene características y datos exclusivos de cada máquina que son de mucha utilidad en momentos de tomas de decisiones, consultas sobre información de la maquinaria, entre otros aspectos.

Realizando esta ficha de cada una de las maquinarias, es fácil entender por qué al realizar este trabajo se recopilan datos muy importantes que ayuda en otras labores, además de poder realizar el plan de mantenimiento.

A la hora de elaborar las fichas, debemos comenzar con la maquinaria que se considera son más importantes, y después continuar con el resto hasta completar la totalidad de maquinaria de la planta. La ficha técnica es particular y se acomoda a las necesidades de la empresa.

En la **Tabla 12**, se puede apreciar el modelo de la ficha técnica a utilizar, en donde se muestran datos como el nombre de la máquina , el código, el modelo, la marca, características generales, técnicas, datos de los motores, entre otra información que es importante conocer acerca de la máquina. Para mayor información de los equipos. **Ver Anexo H.**

Fichas técnicas de equipos

Tabla 12: Bomba centrífuga vertical

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Codigo: BT-1
	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
	BOMBA CENTRIFUGA SISTEMA CONTRA INCENDIOS		
	Elaborado por:		Christian Cobo
	Funcion: Alimentar de agua el sistema contra incendios.		
	Equipo		
	Marca:	ELECTRO KAISER MATRA	
	Modelo:	-----	
	Tipo:	Bomba centrífuga	
	Serie:	150CV12	
	Ubicación del equipo:	Area de tratamiento de agua	
	Fecha de Operacion:	-----	
Fabricante:	ELECTRO KAISER MATRA		
Proveedor:	La Llave		
Material de Fabricacion:	Hierro Fundido		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación	
Ancho:	22 cm	Voltage:	220 V
Longitud:	27 cm	Caudal:	182 l/min
Altura:	107,5 cm	Presion :	10 psi
Tipo de Fluido:	Agua	RPM:	3500
Diametro de Succion:	7 cm	Potencia:	10 HP
Diametro de Descarga:	6 cm	Amperaje:	24,5 A
Tipo de Arranque:	Directo	Sentido de Giro:	Horario
Tipo de Acople:	Dientes Rectos	Componentes del equipo	
Factor de Potencia:	0,88	Motor	
Frecuencia:	60 Hz	Motoreductor	

Elaborado por: Cobo, 2019

Plan Anual de Mantenimiento Preventivo y Correctivo

Un plan anual de mantenimiento es el conjunto de tareas programadas necesarias para prevenir daños en la maquinaria durante todo el año. Es importante identificar los conceptos: un el plan de mantenimiento es un conjunto de tareas de mantenimiento con frecuencias establecidas dependiendo el tipo de equipo, agrupados en gamas, este plan se implementa para evitar determinadas averías. Un cronograma de mantenimiento es una lista de tareas a realizar en un equipo, en una instalación, en un sistema o incluso en una planta completa.

Los equipos críticos y no críticos en general deben estar sometidos a un mantenimiento preventivo y se genera una división de la planta productiva en tres grupos:

- El primer grupo es producción: Todos los equipos que intervienen directamente en la producción ya sean mecánicos, eléctricos, neumáticos, electrónicos, etc.
- El segundo grupo es el de servicios: Son equipos que suministran servicios como agua, luz, aire, etc. que no intervienen directamente en la planta productiva pero que son necesarios para la producción.
- El tercero y último grupo son las edificaciones o instalaciones: Se refiere a las instalaciones eléctricas, red de drenaje, agua, estructuras como oficinas, bodegas, almacenes, etc.; las cuales requieren de mantenimiento de obra civil principalmente.

El criterio utilizado para establecer la prioridad al realizar las labores de mantenimiento principalmente esta dado bajo una revisión y obtención de información de los manuales (en caso de haber) de los equipos y en la experiencia del personal en cargado del mantenimiento de equipos.

En el **Anexo I**, se presenta el plan anual de mantenimiento preventivo y correctivo para el área de producción.

Implementación del Software MP Versión 9

En la ciudad de Ambato a los 22 días del mes de enero se procede con la implementación del software de mantenimiento MP versión 9 en la empresa licorera ILA S.A. con el consentimiento de la Gerencia de la empresa, Bajo la supervisión del Ing. Rodrigo Valle Espinoza que desempeña el cargo de Supervisor de Operaciones Industriales.

La implementación del software se detalla a continuación en los siguientes puntos:

1. Elaborar el cronograma de actividades de implementación. **Anexo J.**
2. Elaborar instructivo de instalación del software. **Anexo K.**

3. Elaborar instructivo de ingreso de Fichas Técnicas al Sistema. **Anexo L.**
4. Elaborar el Instructivo de Programación del Mantenimiento. **Anexo M.**
5. Imprimir órdenes de trabajo. **Anexo N.**

Resultados Esperados

Dentro de los resultados de la propuesta metodológica a los dos meses de iniciada su implementación en la empresa ILA S.A., evaluada el día 11 de febrero del presente año se muestra el incremento en la gestión del mantenimiento después de planificar el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, crear un formato estándar para fichas técnicas de equipos, implementar el software MP versión 9 el cual se encarga de planificar el mantenimiento generar órdenes de trabajo, mostrar gráficas para realizar indicadores de mantenimiento, generar datos históricos para recopilar tiempos de paro así como el tiempo que dura cada una de las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, crear un procedimiento de mantenimiento, establecer el listado de máquinas críticas dentro del proceso de producción.

Aplicar la matriz de evaluación según los parámetros de la norma COVENIN 2500-93 como se propone no arroja un resultado de mejor hasta de un 69,8% en el inicio de la implementación de la propuesta como se muestra en la **Tabla 13**.

En la **Tabla 14**, se presenta los resultados de la evaluación inicial y la evaluación final o después de implementación en donde se evidencia la mejora en la gestión del mantenimiento de la empresa ILA S.A. la tabla comparativa está dividida en mantenimiento preventivo y correctivo donde luego de aplicar las herramientas de para de evaluación podemos observar que en principio la gestión del mantenimiento se encontraba en un 23,5%, después de la implementación del plan y el software de mantenimiento la evaluación final arroja como resultado un 69,8% de calificación que indica una mejora del 46,3% en la gestión del departamento de mantenimiento de ILA S.A.

Tabla 13: Matriz de evaluación de la propuesta ya en implementación

GESTION DE MANTENIMIENTO (COVENIN 2500-93)							
Área	Herramienta	Deméritos	Puntaje de Deméritos	Puntaje Obtenido	Diferencia Puntaje	% de Evaluación	
Mantenimiento Preventivo	Determinación de parámetros	La organización no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.	20	5	15	58,75	
		La organización no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.	20	5	15		
		No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.	20	15	5		
		No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.	10	5	5		
		El personal de La Organización de mantenimiento no esta capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.	10	3	7		
	Total			80	33	47	
	Planificación	La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo.	20	10	10	75	
		La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.	20	0	20		
	Total			40	10	30	
	Programación e implementación	Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes.	20	15	5	60,00	
		Las ordenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades.	15	10	5		
		Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	15	0	15		
		No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.	10	3	7		
		Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado.	10	0	10		
	Total			70	28	42	
	Control y Evaluación	No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15	5	10	83,33	
		No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15	5	10		
		La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.	10	0	10		
		La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	0	20		
Total			60	10	50		
Total Mantenimiento Preventivo			250	81	169	67,6	
Mantenimiento Correctivo	Planificación	No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.	30	10	20	60	
		No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.	30	10	20		
		No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.	20	10	10		
		La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no son analizadas por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia.	20	10	10		
	Total			100	40	60	
	Planificación e Implementación	No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.	20	0	20	81,25	
		La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas, para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo	20	5	15		
		No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.	20	0	20		
	Total			20	10	10	
	Control y Evaluación	No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.	15	5	10	78,57	
		No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.	15	5	10		
		No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.	20	5	15		
		La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	0	20		
		Total			70		15
Total Mantenimiento Correctivo			250	70	180	72	
Promedio Gestion						69,8	

Elaborado por: Cobo, 2019

Tabla 14: Comparativo de mejora en la gestión de mantenimiento

GESTION DE MANTENIMIENTO (COVENIN 2500-93)			
Área	Herramienta	% de Evaluación Final	% de Evaluación Inicial
Mantenimiento Preventivo	Determinación de parámetros	58,75	25
	Total		
	Planificación	75	37,5
	Total		
	Programación e implementación	60,00	7,14
	Total		
	Control y Evaluación	83,33	33,33
Total			
Total Mantenimiento Preventivo		67,6	24
Mantenimiento Correctivo	Planificación	60	20
	Total		
	Planificación e Implementación	81,25	25
	Total		
	Control y Evaluación	78,57	25,00
Total			
Total Mantenimiento Correctivo		72	23
		69,8	23,5
Total Mejora		46,3	

Elaborado por: Cobo, 2019

Cronograma de Actividades

De acuerdo con el desarrollo de las actividades realizadas para la elaboración de la presente Propuesta metodológica con respecto a la elaboración del plan de mantenimiento en la empresa ILA S.A., en un ciclo que abarca desde el mes de agosto 2017 a enero 2019 y con un total de 484 horas de trabajo, como se muestra a continuación en la **Tabla 15**, y a la misma vez realizando la respectiva implementación de la propuesta que va desde el mes de agosto 2018 a enero 2019. **Ver anexo J.**

Tabla 15: Cronograma de Actividades de la Propuesta Metodológica

ACT	DESCRIPCION	FECHA INICIO	CICLO HORAS	FECHA FINAL
1	Reunión inicial con Gerente de Relaciones Industriales	4/8/2017	4	4/8/2017
2	Reunión de autorización con el Presidente y Gerente General de la compañía	11/8/2017	4	11/8/2017
3	Recopilación de información administrativa (Misión, visión política de calidad y demás documentos.	8/9/2017	4	8/9/2017
4	Toma de datos relacionados con distribución de maquinaria y flujos de proceso	21/11/2017	4	21/11/2017
5	Identificación maquinas criticas del proceso productivo	10/2/2018	4	10/2/2018
6	Recopilación de datos técnicos en placas de identificación de maquinaria	17/3/2018	4	17/3/2018
7	Toma de fotografías de maquinaria e informes de mantenimiento, elaboración de fichas técnicas	7/4/2018	8	25/4/2018
8	Recopilación de formatos y registros antiguos de mantenimiento	12/5/2018	4	12/5/2018
9	Revisión de manual de BPM's perteneciente a la empresa	23/6/2018	4	23/6/2018
10	Revisión de la gestión actual del departamento de mantenimiento	14/7/2018	4	14/7/2018
11	Presentación de la propuesta a Gerencia	1/8/2018	8	20/8/2018

12	Revisión del software de mantenimiento con los representantes de la empresa(Alcance, ventajas, desventajas)	14/8/2018	5	14/8/2018
13	Espera de aprobación de propuesta por parte de gerencia	21/8/2018	48	14/9/2018
14	Toma de datos relacionados con lubricantes e insumos utilizados para los mantenimientos	15/9/2018	5	11/5/2018
15	Compra de software	15/9/2018	24	25/9/2018
16	Elaboración de procedimiento de mantenimiento y recopilación de datos requeridos para software	18/9/2018	48	26/10/2018
17	Elaboración del plan de mantenimiento	30/10/2018	160	30/11/2018
18	Revisión de historiales de mantenimientos	10/11/2018	4	10/11/2018
19	Elaboración de instructivos relacionados con el software MP	3/12/2018	60	14/12/2018
20	Recopilación de complementos de información	26/12/2018	4	26/12/2018
21	Instalación, y de software MP, ingreso de fichas técnicas a catálogo de equipos en la empresa	24/12/2018	48	30/12/2018
22	Implementación del software MP versión 9	22/1/2018	8	25/1/2019
23	Capacitación del personal	29/31/2018	8	31/1/2019
24	Entrega de información a la empresa ILA S.A.	31/1/2019	10	1/2/2019
			T. HORAS	484

Elaborado por: Cobo, 2019

Análisis de Costos

Aplicación de la Propuesta

La siguiente tabla muestra el costo general del desarrollo y aplicación de la propuesta dentro de la empresa ILA S.A., con un incremento en el costo por implementación de un 10% por eventos imprevistos dando una suma de \$3.742,75 dólares americanos.

Tabla 16: Costo de la Propuesta

Descripción	P. Unitario	Cantidad	P. Total (\$)
Propuesta			
• Plan de Mantenimiento Preventivo y correctivo	400,00	1	400,00
Capacitación (Logística)			
• Implementación y entrega de la propuesta	625,00	2	1250,00
Manuales (Material físico)			
• Diseño			
• Transcripción	86,06	8	688,50
• Impresión			
• Encuadernación			
Software de Mantenimiento MP Versión 9.	1.064,00	1	1.064,00
SUBTOTAL			3.402,50
Imprevistos 10%			340,25
COSTO TOTAL			3.742,75

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Cobo, 2019

Cronograma valorado de componentes y actividades

Con respecto al cronograma valorado de acuerdo a las actividades realizadas que se detalla **Tabla 17**. Se describe cada una de las actividades realizadas con su ciclo de duración en días de trabajo, al mismo tiempo se indica el costo de cada actividad para calcular el porcentaje del costo por cada actividad realizada, al final se realiza la suma total de los costos dando como resultado un valor de \$3.402,50 dólares americanos. En la **Imagen 7**, se muestra un diagrama de Gantt donde el avance mes a mes de la propuesta con los respectivos costos por actividad realizada y finalmente la **Imagen 9**, muestra la Curva “S” la cual nos indica cómo se consumió el presupuesto a lo largo del desarrollo de la propuesta.

Tabla 17. Cronograma valorado de componentes y actividades

CRONOGRAMA VALORADO DE COMPONENTES Y ACTIVIDADES							
ACT.	DESCRIPCION	FECHA DE INICIO	DURACION N° DIAS	FECHA DE TERMINO	COSTO DE ACTIVIDAD	% COSTO	% ACUMULADO
1	Reunión inicial con Gerente de Relaciones Industriales	4/8/2017	1	4/8/2017	\$11,00	0,323%	0,436%
2	Reunión de autorización con el Presidente y Gerente General de la compañía	11/8/2017	1	11/8/2017	\$11,00	0,323%	0,759%
3	Recopilación de información administrativa(Misión, visión política de calidad y demás documentos.	8/9/2017	1	8/9/2017	\$13,50	0,397%	1,156%
4	Toma de datos relacionados con distribución de maquinaria y flujos de proceso	21/11/2017	1	21/11/2017	\$13,50	0,397%	1,553%
5	Identificación máquinas críticas del proceso productivo	10/2/2018	1	10/2/2018	\$13,50	0,397%	1,950%
6	Recopilación de datos técnicos en placas de identificación de maquinaria	17/3/2018	1	17/3/2018	\$13,50	0,397%	2,346%
7	Toma de fotografías de maquinaria e informes de mantenimiento, elaboración de fichas técnicas	7/4/2018	2	25/4/2018	\$125,00	3,674%	6,020%
8	Recopilación de formatos y registros antiguos de mantenimiento	12/5/2018	1	12/5/2018	\$70,00	2,057%	8,077%
9	Revisión de manual de BPM´s perteneciente a la empresa	23/6/2018	1	23/6/2018	\$13,50	0,397%	8,474%
10	Revisión de la gestión actual del departamento de mantenimiento	14/7/2018	1	14/7/2018	\$26,00	0,764%	9,238%
11	presentación de la propuesta a Gerencia	1/8/2018	2	20/8/2018	\$67,00	1,969%	11,207%
12	Revisión del software de mantenimiento con los representantes de la empresa(Alcance, ventajas, desventajas)	14/8/2018	1	14/8/2018	\$15,00	0,441%	11,648%
13	Espera de aprobación de propuesta por parte de gerencia	21/8/2018	2	14/9/2018	\$52,50	1,543%	13,191%
14	Toma de datos relacionados con lubricantes e insumos utilizados para los mantenimientos	15/9/2018	1	11/5/2018	\$16,50	0,485%	13,676%
15	Compra de software	15/9/2018	1	25/9/2018	\$1.064,00	31,271%	44,947%
16	Elaboración de procedimiento de mantenimiento y recopilación de datos requeridos para software	18/9/2018	4	26/10/2018	\$80,00	2,351%	47,299%
17	Elaboración del plan de mantenimiento	30/10/2018	20	30/11/2018	\$400,00	11,756%	59,055%
18	Revisión de historiales de mantenimientos	10/11/2018	1	10/11/2018	\$13,50	0,397%	59,451%
19	Elaboración de instructivos relacionados con el software MP	3/12/2018	6	14/12/2018	\$120,00	3,527%	62,978%
20	Recopilación de complementos de información	26/12/2018	1	26/12/2018	\$13,50	0,397%	63,375%
21	Instalación, y de software MP, ingreso de fichas técnicas a catálogo de equipos en la empresa	24/12/2018	3	30/12/2018	\$150,00	4,409%	67,784%
22	Implementación del software MP versión 9	22/1/2019	2	25/1/2019	\$400,00	11,756%	79,540%
23	Capacitación del personal	29/31/2018	1	31/1/2019	\$300,00	8,817%	88,357%
24	Entrega de información a la empresa ILA S.A.	31/1/2019	2	1/2/2019	\$400,00	11,756%	100,113%
TOTAL					\$3.402,50		

Elaborado por: Cobo, 20019

Diagrama de Gantt

51

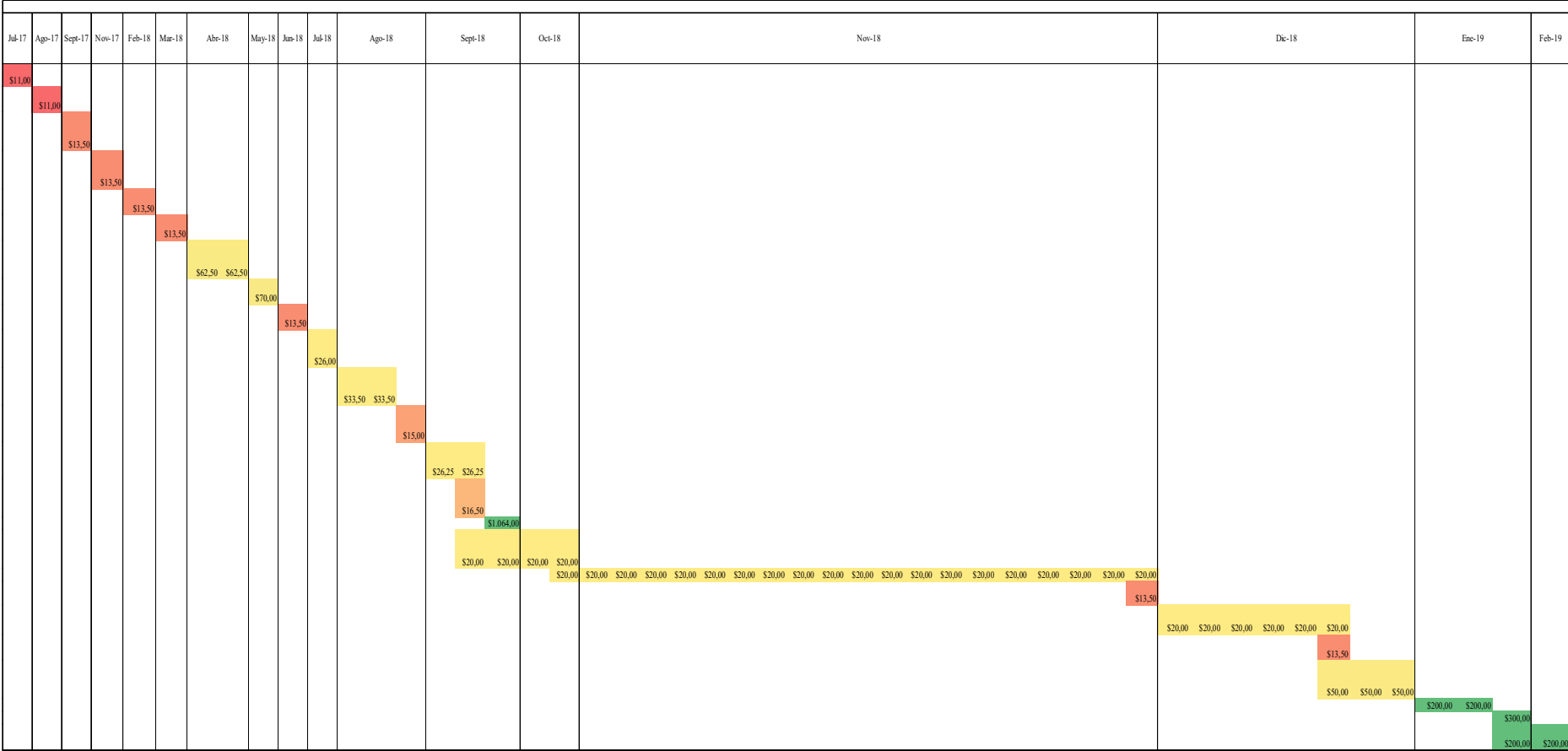


Imagen 7: Diagrama de Gantt para el análisis de costos de la propuesta
Elaborado por: Cobo, 2019

Curva S

52

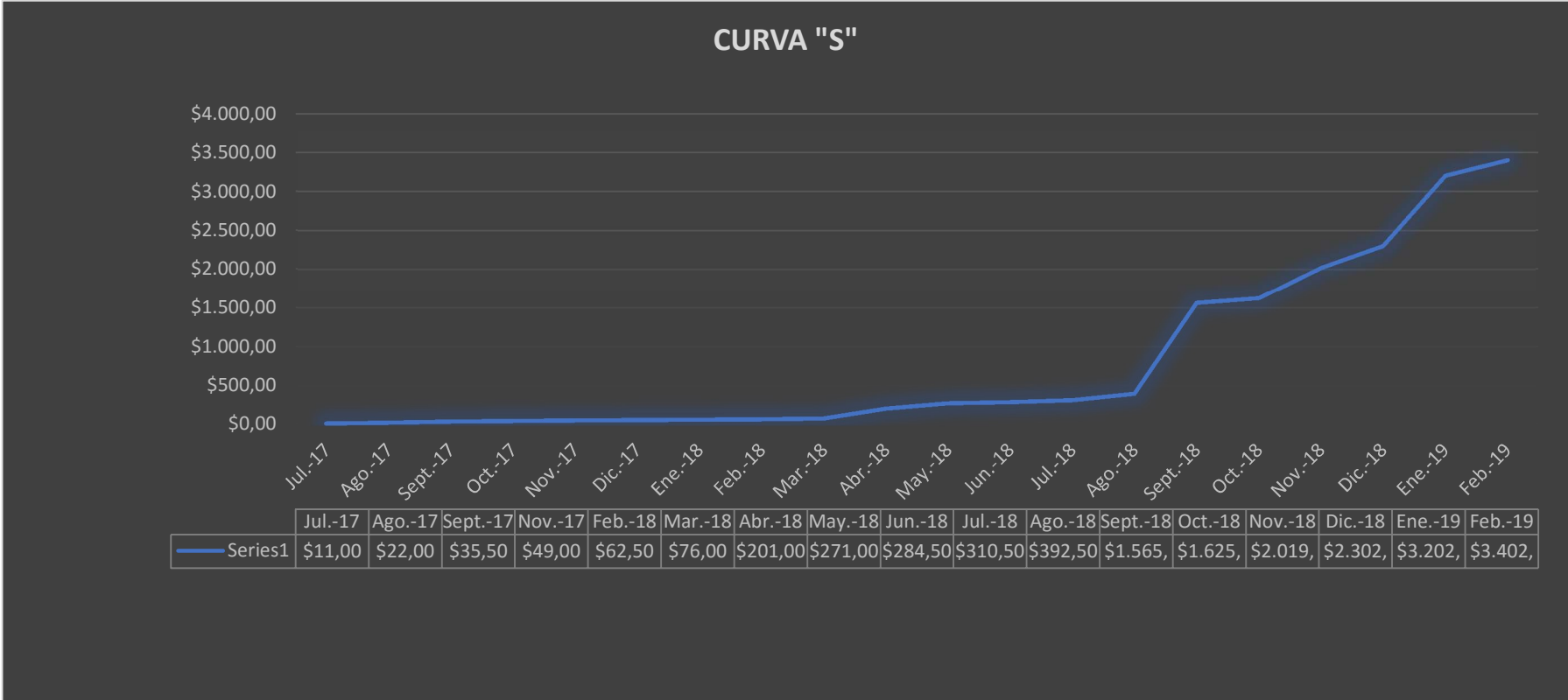


Imagen 8: Curva s de análisis de costos tiempo vs dinero
Elaborado por: Cobo, 2019

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Mediante la aplicación de la norma COVENIN 2500-93, se pudo evaluar la gestión del mantenimiento de la empresa ILA S.A., la misma que tuvo un 23,5% en el inicio con un incremento del 46,3% luego de la implementación de plan de mantenimiento llegando a un 69,8%. Esto quiere decir que la empresa aún tiene muchas tareas por cumplir en cuanto a la gestión del mantenimiento de la maquinaria existente en la planta y de esta manera evitar los paraos inesperados y por ende pérdidas económicas.
- Luego de elaborar las fichas técnicas de los equipos y realizar la evaluación de la criticidad utilizando factores como la velocidad de manifestación de la falla, tiempo promedio de realización de la reparación, importancia en la línea de producción y el costo de reparación se obtiene que dentro de la línea de producción hay 9 equipos críticos o indispensables para la empresa, esto quiere decir que estos equipos son irremplazables.
- El desarrollo e implementación del plan o cronograma de mantenimiento con un costo de \$3.742,75 dólares americanos, se realiza otorgando frecuencias para el mantenimiento durante el presente año con actividades mensuales, trimestrales, semestrales y anuales dentro del área eléctrica, mecánica, lubricación de equipos y limpiezas profundas ya que lo equipos deben conservar

limpieza para mantener al producto inocuo ya que es para el consumo humano; la implementación del software MP versión 9 ha ayudado en la gestión del mantenimiento, con la alimentación constante de información generada en cada mantenimiento esta herramienta informática planifica automáticamente el mantenimiento de equipos, genera gráficos estadísticos de los mantenimientos y se puede empezar a generar indicadores.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere tomar en cuenta el porcentaje de la evaluación alcanzado y mejorarlo cada día, no se debe dejar de lado la documentación implementada con la que se alcanzó dicho porcentaje; se debe registrar la información para tener un registro veraz de los mantenimientos realizados y no descuidar la gestión de mantenimiento lo cual puede generar nuevamente los inconvenientes anteriores a la implementación de la propuesta.
- Conservar el formato de fichas técnicas y tomar muy en cuenta las maquinas criticas mostradas por la evaluación es muy importante y se les debería un trato muy importante ya que estas inciden directamente en la línea de producción por ese motivo si no se sigue la planificación del mantenimiento de las mismas, se incurrirá en los paros por fallas, también se deberá considerar la repotenciación de las maquinas que se encuentren muy desgastadas.
- Se recomienda programar anualmente las actividades de mantenimiento y cumplir las frecuencias establecidas en el cronograma, además es importante que permanentemente se alimente el software MP versión 9 con información para que esta herramienta se vuelva una herramienta automática la cual pueda generar las respectivas ordenes de trabajo bajo una planificación del mantenimiento tanto preventivo como correctivo, pudiendo obtener datos concretos de los equipos de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Altamirano, Edwin y Tuquinga, Nelson. 2013. Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo y correctivo con el uso de interfaces gráficas con software. Riobamba - Ecuador : s.n., 2013.

Angel, Rafael y Olaya, Héctor. 2014. Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la empresa AGROANGEL. Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira, 2014.

Angulo, Pablo Antonio. 2009. Plan de mantenimiento para la empresa de alimentos concentrados "Itacol de Occidente Ltda" empleando conceptos básicos del TPM. Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander, 2009.

ARCOSA. 2016. Norma Técnica Sanitaria Unificada para Alimentos Procesados. Quito D.M. : Agencia Nacional de Regulacion, Control y Vigilancia Sanitaria , 2016.

Capelo, Raul. 2017. Elaboracion de un modelo de gestion de mantenimiento mediante la norma "EN 16646", para mejorar la eficiencia del departamento de mantenimiento en la unidad oncologica SOLCA - CHIMBORAZO". Riobamba : s.n., 2017.

COVENIN. 1993. COVENIN 2500-93. Caracas : Fondonorma, 1993. Vol. 1era Revisión. 980-06-1227-0.

Diaz, Alejandra. 2009. Buenas Practicas de Manufactura: una guia para pequeños y medianos agroempresarios. Buenas Practicas de Manufactura: una guia para pequeños y medianos agroempresarios. San Jose : IICA, 2009.

Dinero. 2009. Los licores mas poderosos de mundo. Bogota : Publicaciones Semana S.A., 2009.

Garcia, Santiago. 2003. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. Madrid : Ediciones Díaz Santos S.A., 2003. 84-7978-548-9.

Grandes licoreras crecen en Latinoamérica. **2012.** 2012, Estrategia y Negocios.

Grau, José. 2016. Estudio de Plan de Mantenimiento de Industria Alimentaria. s.l. : Universidad Politécnica de Valencia , 2016.

Mora, Alberto. 2009. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. [aut. libro] Mora Alberto. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. México : Alfaomega Grupo Editor, 2009, Vol. Primera Edición .

OPS. 2018. Organización Panamericana de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. [En línea] Organización Panamericana de la Salud, 2018. [Citado el: 12 de 03 de 2019.] [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10822:2015-establecimiento-mantenimiento-limpieza-desinfeccion&Itemid=42210&lang=es.](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10822:2015-establecimiento-mantenimiento-limpieza-desinfeccion&Itemid=42210&lang=es)

Primero, D.F., y otros. 2015. Manual para la Gestión del Mantenimiento Correctivo de Equipos Biomédicos en la Fundación Valle del Lili. Antioquia - Colombia : Revista Ingeniería Biomédica, 2015. Vol. 9. 1909-9762.

Roman, Mario. 2007. Planes de Higiene y Sistema de Análisis de peligro y puntos críticos de control para la pequeña y mediana empresa quesera. Buenos Aires : Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2007.

SoftwareMP. MP SOFTWARE. [En línea] [Citado el: 26 de septiembre de 2017.] [www.mpsoftware.com.mx.](http://www.mpsoftware.com.mx)

Cabrera, D. y Montenegro P. 2103. Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento para incrementar la disponibilidad de máquinas, en la Planta de Producción Inducuerdas CIA.LTDA., para el periodo 2013. Tesis de Ingeniería Industrial, UTI, Ambato, Ecuador.

Duffuaa, S.O. 2009. Sistemas de mantenimiento: Planeación y control. México: Editorial Limusa S.A. De C.V.

Fernández, C. y Baptista, P. 2003. Metodología de la investigación. México: MCGRAW-HILL editorial.

Garrido, G.S. 2010. Organización y Gestión Integral del Mantenimiento. Madrid: Díaz de Santos editorial.

Gomes, M.M. 2009. Introducción a la metodología de la investigación científica. Córdoba: Editorial Brujas.

González, J.F. 2010. Auditoria de Mantenimiento e Indicadores de Gestión. Madrid: FC Editorial.

Ixcot, H. 2011. Programa de Mantenimiento Correctivo-Preventivo Predictivo, Para El Equipo Experimental, Del Laboratorio De Operaciones Unitarias. Tesis de Ingeniería en Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos, Guatemala.

López, J. 2012. Gestión e implementación de un sistema de mantenimiento planificado autónomo sustentado en la técnica de las 5 “s” en la Empresa Editorial Pedagógica Freire. Tesis de Ingeniería en Mantenimiento, ESPOCH, Riobamba, Ecuador.

Mora, L. y Plata, G. Gestión de Mantenimiento Orientada por la Terotecnología. Medellín Colombia.

Troconiz, D. 2007. Ingeniería Industrial. U.S: El Cid Editor - Ingeniería

Vásquez, W. y Pilatásig, L. (2012) Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento en la Empresa Embutidos La Madrileña para incrementar la disponibilidad de la maquinaria durante el periodo 2012. Tesis de Ingeniería Industrial, UTI, Ambato, Ecuador.

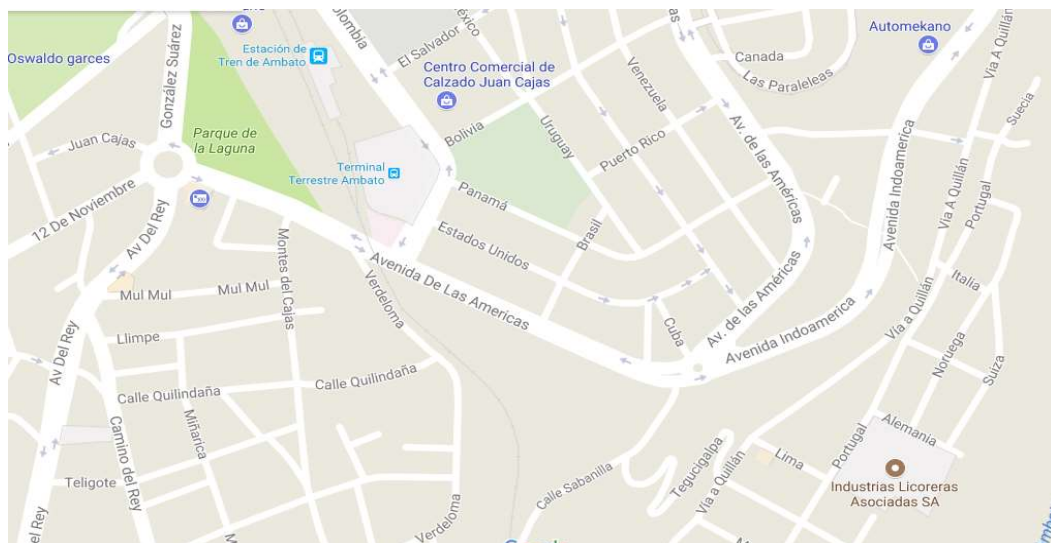
ANEXOS

Anexo A: Macro Localización de ILA S.A. – Ambato



Fuente: Google Maps, 2017

Anexo B: Meso Localización de ILA S.A. - Ambato



Fuente: Google Maps, 2017

Anexo C: Registros existentes en la empresa ILA S.A.

Listado de maquinaria

15-May-2009

Hoja # 10

CALDERO UNIMAT

1) **MOTOR DEL QUEMADOR**

Marca:	MAX WEISHA UPT	Rpm =	2820
Tipo:	DK08/902/1	Hp =	1,86
No:	1628883	Hz =	60
V =	220/380	Kw =	1,4
A =	6,2/3,6	Estado:	Bueno Funcionando

2) **QUEMADOR**

Marca:	WEISHA UPT	Typ =	L5Z
Serie:	51603	D	1,86
kg/h:	15-70	No =	1939267
	22-78	Año:	1978
	25-100	BN:	07502/76
		Estado:	Bueno Funcionando

3) **PROGRAMADOR**

Marca:	LANDIS & GYR	Modelo:	LAL 2,25
Serie:	2	tv =	22,5 s
V =	220/240	ts =	max 5 s
A =	3,5		
Hz =	50/60	Estado:	Bueno Funcionando

LLENADORA AUTOMÁTICA

1) **MOTOREDUCTOR**

Marca:	HANG LENZE KG	Rpm =	170
Serie:	4923	Hp =	2
Tipo:	91H-218	Hz =	60
No:	3K9L 818	Kw =	1,5
V =	208/380	Estado:	Bueno Funcionando
A =	7,3/4,8		

2) **MOTOR EXAHUSTOR**

Marca:	CONRAD	Rpm =	3445
Tipo:	DR90L2	Hp =	2
No:	172622	Hz =	60
V =	208	Kw =	2,2
A =	8,2	Estado:	Bueno Funcionando

Inventario realizado en Junio 10, de 1.995

Fuente: Industrial Licoreras Asociadas, 2018

Listado de codificación de equipos

CODIFICACIÓN DE TUNELES QUEMADORES DE CAPUCHONES				
Nº	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UBICACION	MARCA
34	TC-1	Túnel de capuchones 1	Línea de envasado automático de botellas	PALLOMARO
35	TC-2	Túnel de capuchones 2	Banda transportadora vinos pomas	-----

CODIFICACIÓN DE MAQUINARIA DE USO DE LA MECANICA				
Nº	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UBICACION	MARCA
36	SE-1	Soldadora eléctrica 1	Bodega de repuestos	LINCON ELECTRIC
37	SE-2	Soldadora eléctrica 2	Bodega de repuestos	-----
38	TP-1	Taladro pedestal 1	Bodega de repuestos	BARBERO
39	CB-1	Cargador batería 1	Bodega de repuestos	-----
40	SC-1	Sierra carpintería	Bodega de repuestos	-----

CODIFICACIÓN DE DESMINERALIZADOR Y ABLANDADOR				
Nº	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UBICACION	MARCA
41	AC-1	Ablandador Culligan 1	Area de tratamientos de Agua	CULLIGAN
42	AC-2	Ablandador Culligan 2	Area de tratamientos de Agua	CULLIGAN
43	DC-1	Desmineralizador Culligan 1	Area de Tratamientos de Agua	CULLIGAN

CODIFICACIÓN DE ENVASADORA AUTOMATICA VINO FUNDAS				
Nº	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UBICACION	MARCA
44	EAV-1	Envasadora Automática Vinos 1	Area de pasteurización de vinos	Promesec

CODIFICACIÓN DE FILTROS SEITZ-ORION				
Nº	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UBICACION	MARCA
45	FSO-1	Filtro Seitz Orion 1	Area Hidratación	SEITZ ORION
46	FSO-2	Filtro Seitz Orion 2	Area Hidratación	SEITZ ORION

Fuente: Industrial Licoreras Asociadas, 2018

Listado de grasas y lubricantes

ILA S.A.		REGISTRO TÉCNICO		RCC - 16
		LISTA DE LUBRICANTES USADOS EN PLANTA		CONTROL DE CALIDAD
RESPONSABLE		REVISIÓN		
		ING. RAFAEL CUZCO		
No.	NOMBRE	CÓDIGO	UTILIZACIÓN	OBSERVACIONES
01	GRASA - LITHIUM BASE AMBER EP-2	GRASA 03	GRASA EXCLUSIVA EN DONDE LOS MECANISMOS NO ESTÉN EN CONTACTO CON EL PRODUCTO	
02	LUBRICANTE PARA BANDA TRANSPORTADORA - PURITY FG CHAIN FLUID LIGHT	ACE 13	EN TODO EL RECORRIDO QUE HACE LA BANDA TRANSPORTADORA	LIMPIAR LA BANDA TRANSPORTADORA ANTES DE SU APLICACIÓN
03	ACEITE PARA COMPRESOR - COMPRO XL-5 FLUID POUR COMPRESSEUR	ACO PVCO 01	SISTEMA DE COMPRESIÓN DE AIRE	
04	LUBRICANTE PARA SERVICIOS MÚLTIPLES - PURITY FG SPRAY	ACE 14	LUBRICANTE EXCLUSIVO PARA MECANISMOS QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL PRODUCTO	
05	GRASA BLANCA - MICROL MAX FG2	GRA 01	GRASA EXCLUSIVA PARA MECANISMOS QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL PRODUCTO	LIMPIAR LOS RESIDUOS ANTES DE APLICAR
06	DESENGRASANTE - BIODEGRADABLE X-TREME CLEAN	DESGX-T 22305	LIMPIADOR COMPLETO PARA CUALQUIER SISTEMA MECÁNICO	DOSIFICAR 3 [l] DE EXTREME CLEAN EN 10 [l] DE AGUA
RODRIGO VALLE ESPINOSA		09 DE DICIEMBRE 2014	Ing. RAFAEL CUZCO	
ELABORADO POR:		FECHA:	APROBADO POR:	

Fuente: Industrial Licoreras Asociadas, 2018

Ficha técnica

I. L. A. S. A. **Dep. Mantenimiento Ind.**

MRBT-7		MOTOR	
Marca: ZEW	Fase: 3 ~	Voltaje: 220 - 380 V	
Modelo: DFT90804	Potencia: 0,75 Kw.	Amperaje : 3,4 / 1,9 A	
Sentido de Giro: Antihorario	Tipo de Arranque: Directo	Frecuencia : 60 Hz	
R.P.M. : 1700	Material Carcaza: Hierro Fundido	Factor de Potencia: 0,78	
Tipo de Motor: M.A.J.A.			
REDUCTOR			
Marca: ZEW	N° Serie: -----	Modelo: -----	
n₁ : 1700	n₂ : 7,2 - 36 rpm	M₂ (perm)= 150 Nm	

Fuente: Industrial Licoreras Asociadas, 2018

Anexo D: Fichas Técnicas de Lubricantes

Grasa de litio EP 2 – Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA Nº172



GRASAS

COMPLEJO DE LITIO

NEREA CL EP2

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Grasa de jabón complejo de litio, formulada con una combinación especial de bases parafínicas de alto índice de viscosidad y un paquete de aditivos que le confieren características extrema presión.

APLICACIÓN

Grasa especialmente diseñada para aplicaciones múltiples donde se evidencien altas cargas y elevadas temperaturas de trabajo, como ocurre en industrias tales como siderurgia, metalurgia, minería, construcción vial, etc.

ATRIBUTOS

- Soporta temperaturas de trabajo más elevadas que una grasa de litio convencional [-15°C / 160°C].
- Alcanza mayores períodos de lubricación que una grasa de espesante inorgánico (tipo arcilla).
- Excelente resistencia al agua.
- Óptimo comportamiento frente a condiciones de extrema presión.
- Alta protección frente a la corrosión y la herrumbre.

ANÁLISIS TÍPICOS

Ensayos	Unidad	Método ASTM	Nerea CL EP2
Grado NLGI	----	----	2
Panetración a 25 °C	0,1 mm	D-217	270
Punto de goteo	°C	D-2265	280
Estabilidad a la oxidación: Caída de presión en 100 h	lb / pulgada ²	D-942	3
Carga de soldadura	kg	D-2592	400
Corrosión sobre lámina de cobre	----	D-4048	1b
Color	----	Visual	Marrón oscuro

Los datos precedentes de análisis típicos no conforman una especificación, los mismos son representativos de valores estadísticos de producción.

ENVASES

Por disponibilidad de envases, consultar con su referente comercial.

PELIGROS PARA LA SALUD Y SEGURIDAD

En caso de derrame, incendio, contacto o ingestión del producto, comuníquese al 0800-222-2933 (24 hs). De ser necesario, usted encontrará información más detallada en la FICHA DE SEGURIDAD (FDS) de este producto. La misma está disponible en nuestra página de internet: www.ypf.com

Febrero 2009
YPF S.A. se reserva el derecho
de realizar modificaciones de los datos
precedentes sin previo aviso.

Consulta técnica
011 5441-0446 / 0657
asistenciatecnica@ypf.com

ypf.com

Fuente: www.ypf.com, 2019

Hoja de Seguridad

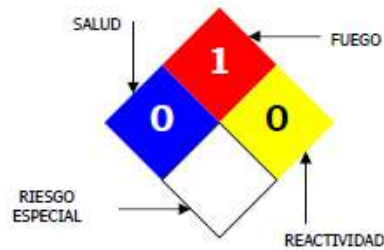


HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

GRASA LITIO EP-2

I.I Datos Generales	
Fecha de Elaboración:	Enero del 2004
Fecha de Actualización:	Enero del 2007
Responsable:	Comerlub, SA de CV
Fabricante:	Comerlub SA de CV.
Teléfonos de Emergencia:	01 800 00 214 55 59 15 88 SETIQ
II.I Datos de la Sustancia Química	
Nombre Químico:	Grasa base litio derivada del petroleo
Nombre Comercial:	Litio EP-2
Familia Química:	Hidrocarburo
Sinónimos:	Grasa Lubricante de Litio
Formula Molecular:	Jabón de litio + Hidrocarburo + aditivo
III. Identificación	
No. CAS:	MEZCLA
No. ONU:	ND
LMPE-PPT, LMPE-CT y LMPE-P:	ND
IPVS(IDHL)	ND
III.2 Grado de Riesgo	

GRASA LITIO EP-2



II.3

Componentes

III.3 Componentes Riesgosos

Componente	Número CAS	% Peso
Acido 12 hidroxil Estearico	106-14-9	1
Hidróxido Metálico	554-13-2	0.8
Aceite derivado del petróleo	64742-65-0	48
Aceite derivado del Petróleo	Mezcla	50
Antiherumbrante	Mezcla	0.2

IV. Propiedades Físicas y Químicas.	
Temperatura de Ebullición, °C	415
Temperatura de Fusión, °C	NA
Densidad, Kg/L	0.91 – 1.0
pH	ND
Peso Molecular:	NA
Estado Físico:	Semi-sólido

1

Fuente: Comerlub Lubricantes, 2019



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

GRASA LITIO EP-2

Color:
Olor:
Velocidad de Evaporación:
Solubilidad en Agua:
Presión de Vapor:
Porcentaje de Volatilidad:
Viscosidad Cinemática @ 40°C,cSt
Densidad de Vapor:

Ambar
Característico a hidrocarburo
NA
Insoluble
NA
NA
Sólido o semisólido
Pesado

V. Riesgos de Fuego o Explosión:

Medios de Extinción:	Usar rociado de agua, polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono para extinguir el incendio.
Equipo de Protección Personal:	Usar traje normal de bombero con aparato de respiración autónomo.
Procedimiento para el combate de incendios:	Usar el rociador con agua para enfriar los recipientes y las estructuras expuestas al incendio para proteger al personal. Usar agua para retirar los derrames y alejarlos de las fuentes de ignición. Combustible a temperaturas elevadas.
Riesgo Especial:	Durante la combustión pueden desprenderse sustancias tóxicas o irritantes.
Productos de Combustión:	

VI. Reactividad.

-Estabilidad, Inestabilidad:	Material estable a temperatura ambiente.
Incompatibilidad:	Evite el contacto con oxidantes potentes.
Productos de Descomposición:	La combustión puede producir CO, CO2 e Hidrocarburo reactivo.
Polimerización:	No ocurre
Otras condiciones:	ND

VII. Riesgos a la Salud y Primeros Auxilios

Ingestión:	Puede causar trastornos gastrointestinales. Los síntomas pueden incluir irritación, náuseas, vómito y diarrea.
Inhalación:	Riesgo insignificante en la inhalación a temperatura ambiente. A temperaturas elevadas favorece la formación de vapores que son irritantes a los ojos, tracto respiratorio y pulmones. La exposición a concentraciones elevadas en niebla densa puede causar neumonía por aceite.
Ojos:	Levemente irritante. El contacto con el material caliente puede causar quemaduras térmicas.
Piel:	Levemente irritante el contacto repetido o prolongado puede causar pérdida de grasa, acné, enrojecimiento, picazón, inflamación fúngica y posibles infecciones secundarias.
Sustancia considerada como: (cardinogenica, mutagenica,teratogenica)	Se considera esta sustancia de Baja Toxicidad. No se ha comprobado que sea cardinogenica, mutagenica o teratogenica.
Información Complementaria: CL50 ,DL50	ND
Emergencia y Primeros Auxilios:	
Por Ingestión:	No inducir al vómito. Si ocurriese vómito espontáneo, vigilar por dificultad respiratoria. Obtener atención médica inmediata. Mantener a la víctima abrigada y descansando.
Por Inhalación:	Retirar a la víctima de la fuente de exposición. Si la víctima no esta respirando, asegurar que las vías respiratorias estén despejadas a instituir reanimación cardiopulmonar. Si hay dificultad para respirar administrar oxígeno en caso de estar disponible. Obtener atención médica inmediata
Ojos:	Lavar inmediatamente con grandes cantidades de agua durante 5 minutos, se deben mantener los párpados apartados del glóbulo ocular para asegurar un lavado a fondo.
Por Contacto:	Quitar inmediatamente las ropas contaminadas. Lavar a fondo el área de contacto con jabón y agua.Obtener atención medica si persiste la irritación.
Otros riesgos, Antídotos, Otra información:	ND.

Fuente: Comerlub Lubricantes, 2019



ISO-9001 Registered Quality System:
ISO-21469 Compliant.

Sales, Service & Distribution Center
Newark, NJ 07105
Phone: 973-589-9150 Fax: 973-589-4432

Manufacturing, Sales, Service & Distribution Center
Toledo, OH 43605
Phone: 419-891-2491 Fax: 419-893-3806

Sales and Tech Service Support
Phone: 1-800-733-4755

PRODUCT DATA

LUBRIPLATE CHAIN & CABLE FLUID
INDUSTRIAL STRENGTH PENETRATING FLUID

DESCRIPTION

LUBRIPLATE Chain & Cable Fluid is a lubricating, penetrating and cleansing fluid designed for a multitude of applications. It penetrates the strands to lubricate and reduce friction between wire rope strands, and to lubricate and protect the inner core from rust and corrosion. The same basic principles also apply to the lubrication of roller chains. It provides the required penetration, cleansing and lubrication of the inside of the links is vital in addition to the outside protection and lubrication. LUBRIPLATE Chain & Cable Fluid performs all of these functions most successfully.

APPLICATIONS

- Wire rope on shipyard Gantry cranes – exposed to very severe service, salt air, and salt water.
- General-purpose lubricant for application on vending and sewing machines.
- Speedometer cable and housing - penetrates, creeps and softens grease as well as lubricates.
- Control cables, latches, pins etc., on concrete trucks - penetrates concrete and frees metal parts.
- Door Locks - Frees frozen door locks.
- Nut Busting, prevents rusting.
- Penetrates and lubricates equipment components exposed to adverse conditions; salt, road grime, rust and corrosion, plus many other contaminants

ADVANTAGES

- ⇒ Will not produce a dry surface; it will maintain a moist film.
- ⇒ This unique film will not pick up dust and dirt, but rather acts as a cleansing agent.



Typical Test Data

PROPERTY	TEST METHOD	TYPICAL RESULTS*
Viscosity SUS @ 100°F	ASTM D-2161	150
Viscosity cSt @ 40°C	ASTM D-445	32
Viscosity SUS @ 210°F	ASTM D-2161	45
Viscosity cSt @ 100°C	ASTM D-445	6
ISO Grade	ASTM D-2422	32
SAE Grade		10
Flash Point	ASTM D-92	310°F/154°C
Fire Point	ASTM D-92	350°F/177°C
Pour Point	ASTM D-97	-40°F/-40°C
Color	ASTM D-1500	L-4.0
API Gravity	ASTM D-287	23.0

PACKAGING AVAILABLE

Part No.

- Carton, 4/7 lb. Plastic Jugs L0135-007
- Carton, 12/2 lb. Plastic Bottles L0135-013
- 35 lb. Pail L0135-035
- 120 lb. Quarter Size Drum L0135-039
- 415 lb. Full Size Drum L0135-040
- Carton 12/12 oz. Aerosol Spray Cans L0135-063

Fuente: Lubriplate, 2019



I. Product Description

Food Grade White Grease is a high-purity, high-quality aluminum complex grease that provides superior lubrication and durability in many food and pharmaceutical processing applications. This versatile grease is designed for heavy load applications requiring a long grease life. Food Grade White Grease protects equipment against rust, oxidation and wear. Resists throw-off, shear breakdown as well as water and detergent wash out.

II. Applications

FOR USE BY: Bakeries, Bottlers, Breweries, Canneries, Dairies, Egg Processors, Meat and Poultry Processors and Pharmaceutical Manufacturers. FOR USE ON: Ovens, Dryers, Gears, Valves, Pumps, Winches, Conveyors, Fittings, Linkages, Wire Ropes, Hoists, Rollers, Cams, Slide Bearings, O-Rings

III. Features & Benefits

- NSF H1 Registered.
- Excellent Adhesion. Resists Throw-Off
- Resistant to Water, Salt Spray and Detergent.
- Operating Temperature Range from 0°F to +450°F.
- S.D.[L.]®-Safety Data Label. Provides instant access to current safety information should an accident or OSHA inspection occur. Helps comply with OSHA Hazard Communications Standard 29 CFR 1910.1200.

IV. Physical Properties without propellant

Flash Point	None	Boiling Point	ND
Odor	Slight odor	Solubility	Slight in H ₂ O
Appearance	Off white grease	% Volatile	70%
VOC Content (Fed)	630 g/L	Specific Gravity	0.90
Sara Title III, Sect. 313 Chemicals	None	Propellant	Hydrocarbon
Prop 65	No		
Vapor Density	>air		

V. Specifications and Approvals

- NSF Registration #138530, Category Code H1 for use in meat and poultry plants.

Fuente: Industrias CRC – Colombia, 2019



I. Product Description

Food Grade White Grease is a high-purity, high-quality aluminum complex grease that provides superior lubrication and durability in many food and pharmaceutical processing applications. This versatile grease is designed for heavy load applications requiring a long grease life. Food Grade White Grease protects equipment against rust, oxidation and wear. Resists throw-off, shear breakdown as well as water and detergent wash out.

II. Applications

FOR USE BY: Bakeries, Bottlers, Breweries, Canneries, Dairies, Egg Processors, Meat and Poultry Processors and Pharmaceutical Manufacturers. FOR USE ON: Ovens, Dryers, Gears, Valves, Pumps, Winches, Conveyors, Fittings, Linkages, Wire Ropes, Hoists, Rollers, Cams, Slide Bearings, O-Rings

III. Features & Benefits

- NSF H1 Registered.
- Excellent Adhesion. Resists Throw-Off
- Resistant to Water, Salt Spray and Detergent.
- Operating Temperature Range from 0°F to +450°F.
- S.D.[L.]®-Safety Data Label. Provides instant access to current safety information should an accident or OSHA inspection occur. Helps comply with OSHA Hazard Communications Standard 29 CFR 1910.1200.

IV. Physical Properties without propellant

Flash Point	None	Boiling Point	ND
Odor	Slight odor	Solubility	Slight in H ₂ O
Appearance	Off white grease	% Volatile	70%
VOC Content (Fed)	630 g/L	Specific Gravity	0.90
Sara Title III, Sect. 313 Chemicals	None	Propellant	Hydrocarbon
Prop 65	No		
Vapor Density	>air		

V. Specifications and Approvals

- NSF Registration #138530, Category Code H1 for use in meat and poultry plants.

Fuente: Industria CRC, 2019

VI. Performance Characteristics

Drop Point (ASTM D-2268)	475°F
Timken OK Load (ASTM D-2509)	30 lbs
Viscosity-Base Oil @ 100°F	SUS 600
Viscosity-Base Oil @ 210°F	SUS 69
Operating Temperature Range	0° to 450°F
Four-Ball EP Weld (ASTM D-2596)	400 Kg
NLGI Grade	2

VII. Directions

- Shake well before use.
- Spray in light even coats.
- Use extension tube for hard to reach areas.

VIII. Package Description

Part Number	Container Size
03038	16 oz Aerosol

IX. Disposal

Disposal requirements vary by state and local jurisdiction. All used and unused product should be disposed of in conformance with local, state and federal regulations.

X. Special Use Warnings

Aerosol Cans

Do not puncture, incinerate or store above 120°F. Exposure to high temperatures may cause can to burst. Do not place in direct sunlight or near any heat source. Aerosol cans will conduct electricity. Keep away from all live electrical sources including battery terminals, solenoids, electrical panels and other electronic components. Failure to observe this warning may result in serious injury from flash fire and/or electrical shock.

General

Use only in well ventilated area. Ventilation may be improved by opening a window or door or providing mechanical assistance. Avoid continuous breathing of vapor and spray mist. Avoid contact with skin and eyes. If ventilation is not adequate, respiratory protection should be worn. For more information regarding short term and long term exposure, review this product's Safety Data Sheet.

DISCLAIMER: This information is accurate to the best of CRC Industries' knowledge or obtained from sources believed by CRC to be accurate. Before using any product, read all warnings and directions on the label. All products should be tested for suitability on a particular application prior to actual use. CRC Industries makes no representations or warranties of any kind concerning this data.

CRC Industries
Technical Service: (800)521-3168

Industrial Products Division
Customer Service: (800)272-4030

Warminster, PA 18974
CRC On-Line: (215)442-0200

Literature Reorder #TDS291

CRC On-Line # 291

REV. 8/14

Fuente: Industria CRC, 2019

PRODUCT & TECHNICAL DATA

CASTROL AIRCOL PD RANGE

Air compressor lubricants

DESCRIPTION

The Aircol PD range of compressor oils are based on highly refined mineral oils and carefully chosen additives. They are intended for the lubrication of rotary and reciprocating compressors.

APPLICATIONS

Aircol PD are ashless oils recommended for the lubrication of rotors, bearings and gears in rotary compressors, especially oil flooded screw types with delivery temperatures of up to 120°C.

Aircol PD compressor oils exhibit low carbon forming tendencies and meet the requirements of the DIN 51506 VD-L classification for reciprocating compressors having air discharge temperatures up to 220°C.

Aircol PD 32 and 46 are suitable for oil flooded rotary compressors, whilst Aircol PD 68 and 100 would be selected for lubricating the crankcase and cylinders of reciprocating compressors.

Aircol PD 150 is recommended for sliding vane compressors, or for reciprocating units operating at high ambient temperatures. Selection of the required viscosity grade should be based upon the compressor manufacturers' recommendation.

The Aircol PD range is fully compatible with nitrile, silicone and fluropolymer seal materials.

Aircol PD is classified as follows:

DIN 51506 VD-L.

ISO 6743-3 Compressor Oils:

DAA and DAB for reciprocating air compressors.

DAG for rotary air compressors.

FEATURES/BENEFITS

- Good viscosity characteristics over a wide range.
- Excellent water separation characteristics allows condensation to readily separate from the oil, minimising the risk of emulsions which could block the oil separator element.
- Prevents corrosion when operating under humid conditions.
- Excellent coalescing properties means little carry over of oil in the air stream.
- Low deposit forming tendencies extends oil change intervals and provides longer air filter life which contributes to a reduction in maintenance costs.
- Good thermal stability, low volatility and low carbon formation reduces the risk of fire and explosion.

APPROVALS STATUS

Aircol PD grades meet the requirements of:

- Atlas Copco (2000 hour oil).
- Compair.

CARE AND HANDLING

- Avoid breathing mist.
- Avoid prolonged or repeated contact with skin.
- Maintain adequate ventilation.

PACKAGING AND STORAGE

All packages should be stored under cover. Where outside storage is unavoidable drums should be laid horizontally to avoid the possible ingress of water and the obliteration of drum markings. Products should not be stored above 60°C, exposed to hot sun or freezing conditions.

Page 1 of 2



Fuente: Castrol, 2019

PRODUCT & TECHNICAL DATA

TYPICAL CHARACTERISTICS	UNIT	TEST METHOD	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
Aircol PD			32	46	68	100	150
ISO Grade			32	46	68	100	150
Relative Density @ 15°C	g/ml	ISO 12185 / ASTM D4052	0.87	0.87	0.88	0.89	0.89
Viscosity @ 40°C	cSt	ISO 3104 / ASTM D445	32.0	46.0	68.0	100.0	150.0
Viscosity @ 100°C	cSt	ISO 3104 / ASTM D445	5.57	6.67	8.57	11.4	14.5
Viscosity Index		ISO 2909 / ASTM 2270	110	100	100	98	98
Flash point, PMCC	°C	ISO 2719 / ASTM D93	>200	>200	>200	>200	>200
Pour Point	°C	ISO 3016 / ASTM D97	-21	-21	-21	-12	-9
Foam sequential	mls/mls	ISO 6247 / ASTM D892	30/0	30/0	30/0	30/0	30/0
Rust Test		ISO 7210 / ASTM D6658	No rust	No rust	No rust	No rust	No rust
Conradson carbon residue after ageing	%	DIN 51352/2	0.7	0.7	0.7	<3.0	<3.0
RPVOT	mins	ASTM D2272	270	270	270	-	-

The above figures are typical of those obtained with normal production tolerance and do not constitute a specification.

GENERAL ADVICE

Further information on all Castrol Marine lubricants is available from any Castrol Marine office or from:

Castrol Marine
Technology Centre
Whitchurch Hill
Pangbourne
Reading RG8 7QR
United Kingdom

www.castrolmarine.com

This data sheet and the information it contains is believed to be accurate as of the date of printing. However, no warranty or representation, express or implied, is made as to its accuracy or completeness. Data provided is based on standard tests under laboratory conditions and is given as a guide only. Users are advised to ensure that they refer to the latest version of this data sheet.

It is the responsibility of the user to evaluate and use products safely, to assess suitability for the intended application and to comply with all applicable laws and regulations. Material Safety Data Sheets are available for all our products and should be consulted for appropriate information regarding storage, safe handling, and disposal of the product. No responsibility is taken by either BP plc or its subsidiaries for any damage or injury resulting from abnormal use of the material, from any failure to adhere to recommendations, or from hazards inherent in the nature of the material.

All products, services and information supplied are provided under our standard conditions of sale. You should consult our local representative if you require any further information.

Castrol and the Castrol logo are the trade marks of Castrol Limited, used under licence.

© 2009 BP Marine Limited. All rights reserved.

17th Sept 2009
Version 2.0
Aircol PD Range
Page 2 of 2

Produced by BP Marine Limited.
Registered office: Chertsey Road, Sunbury-on-Thames,
Middlesex, TW16 7SP United Kingdom.
Registered in England & Wales, no 01214291.



Fuente: Castrol, 2019

Grasa blanca grado alimenticio – Ficha Técnica

8 – 8



ISO-9001 Registered Quality System.
ISO-21469 Compliant.

Sales, Service & Distribution Center
Newark, NJ 07105
Phone: 973-589-9150 Fax: 973-589-4432

Manufacturing, Sales, Service & Distribution Center
Toledo, OH 43605
Phone: 419-691-2491 Fax: 419-693-3806

Sales and Tech Service Support
Phone: 1-800-733-4755

PRODUCT DATA

LUBRIPLATE FMO OILS

"These products are certified OU Kosher Pareve"
"These products are Halal certified"

*NSF International H-1 & 3H Registered
NSF ISO21469 Certification

DESCRIPTION

LUBRIPLATE FMO Lubricants are derived from the highest quality USP white mineral oils available. LUBRIPLATE FMO Lubricants offer the utmost in purity, cleanliness, as well as unexcelled lubrication characteristics.

LUBRIPLATE Lubricants have always been non-toxic and as pure as commercially feasible. However, the United States Department of Agriculture (USDA), Food Ingredient Assessment Division, Science, Food Safety and Quality Service, working within the rules set forth by the Food and Drug Administration (FDA) have drawn up strict guidelines in regard to the type of lubricants that can be used in food processing plants operating under the jurisdiction where there may be incidental food contact with the food being processed. These guidelines also apply to the United States Department of Commerce, Fishery Products Inspection Program. The products in the category of lubricants for incidental contact come under the classification of H-1 replacing the now obsolete "AA" classification.

APPLICATIONS

FMO-85: A light SAE 5W oil recommended for dipping, spraying and brushing of lubricated parts and "O" rings as well as airline lubricators. Excellent pour point.

FMO-200: SAE 10 grade oil for air line lubricators, general oiling, and hydraulic systems.

FMO-350: Medium SAE 20 grade oil for general oiling and hydraulics.

FMO-500: Medium Heavy SAE 30 grade oil for general oiling and chain lubrication.

Registered H-1 by NSF International for use in food processing facilities as a lubricant or anti-rust agent on equipment in which there may be incidental contact involving the lubricated part and the edible product.

NSF International 3H - These products are acceptable for use as Release Agents (3H) on grills, ovens, loaf pans, basting benches, chopping boards or other hard surfaces in contact with meat and poultry food products to prevent food from adhering during processing.

Typical Test Data

PROPERTY	TEST METHOD	TYPICAL RESULTS*			
		ASTM	FMO-85	FMO-200	FMO-350
Viscosity: SUS @ 100°F	D-2161	100	200	347	545
SUS @ 210°F	D-2161	40	47	55	70
cSt @ 40°C	D-445	19	41	68	109
cSt @ 100°C	D-445	4	6	8	12
Viscosity index	D-2270	122	105	104	101
Color	D-1500	0.0	0.0	0.0	0.0
Gravity	D-267	29.7	29.1	29.2	29.2
Flash Point *F/°C	D-92	335/ 168	405/ 207	435/ 224	510/ 266
Fire Point *F/°C	D-92	370/ 188	433/ 223	490/ 254	555/ 290
Pour Point *F/°C	D-97	-45/ -43	-25/ -32	-10/ -23	0/ -18
Neutralization No.	D-2696	0.0	0.0	0.0	0.0
Aniline Point *F	D-611	206	219	232	257
SAE No.		5W	10	20	30
ISO Vls. Grade	D-2422	15-22	46	68	100
AGMA No.		***	1	2	3

PACKAGING AVAILABLE

Case 12/1 Quart Bottles
Carton, 4/1 Gallon Plastic Jugs
5 Gallon Pail
16 Gallon Drum
55 Gallon Drum

FMO-85

L0740-054
L0740-057
L0740-060
L0740-061
L0740-062

FMO-200

L0739-057
L0739-060
L0739-061
L0739-062

PACKAGING AVAILABLE

Case 12/1 Quart Bottles
Carton, 4/1 Gallon Plastic Jugs
5 Gallon Pail
16 Gallon Drum
55 Gallon Drum

FMO-350

L0741-057
L0741-060
L0741-061
L0741-062

FMO-500

L0742-057
L0742-060
L0742-061
L0742-062



*NSF International
H1 & 3H Registration No's
(Meets former USDA 1995 Guidelines)

122674	122689	122688	122672
FMO-85	FMO-200	FMO-350	FMO-500

Printed in USA
Revised 6/24/16

Fuente: Lubriplate, 2019

Certificado NSF – Grasa grado alimenticio



NSF International / Nonfood Compounds Registration Program

Nonfood Compounds

September 12, 2017

Ms. Ellen Girard
Fiske Brothers Refining Co. DBA Lubriplate Lubricants Co.
1500 Oakdale Avenue
P.O. Box 8038 Station "A"
Toledo, OH 43605
United States

RE: FMO-85-AW
Category Code: H1
NSF Registration No. 122670

Dear Ms. Ellen Girard:

NSF has processed the application for Registration of **FMO-85-AW** to the NSF International Registration Guidelines for Proprietary Substances and Nonfood Compounds (2013), which are available upon request by contacting NonFood@nsf.org. The NSF Nonfood Compounds Registration Program is a continuation of the USDA product approval and listing program, which is based on meeting regulatory requirements including FDA 21 CFR for appropriate use, ingredient and labeling review.

This product is acceptable as a lubricant with incidental food contact (H1) for use in and around food processing areas. Such compounds may be used on food processing equipment as a protective anti-rust film, as a release agent on gaskets or seals of tank closures, and as a lubricant for machine parts and equipment in locations in which there is a potential exposure of the lubricated part to food. The amount used should be the minimum required to accomplish the desired technical effect on the equipment. If used as an anti-rust film, the compound must be removed from the equipment surface by washing or wiping, as required to leave the surface effectively free of any substance which could be transferred to food being processed.

NSF Registration of this product is current when the NSF Registration Mark and Category Code appear on the NSF-approved product label, and the Registered product name is included in the current NSF White Book Listing of Nonfood Compounds at the NSF website (www.nsfwhitebook.org).

NSF Listing of all Registered Nonfood compounds by NSF International is not an endorsement of those compounds, or of any performance or efficacy claims made by the manufacturer.

Registration status may be verified at any time via the NSF website, at www.nsfwhitebook.org. Changes in formulation or label, without the prior written consent of NSF, will void Registration, and will supersede the on-line listing. Please contact your NSF Project Manager or nonfood@nsf.org if you have any questions or concerns pertaining to this letter.

Sincerely,

Carolyn Gilliland
NSF Nonfood Compounds Registration Program

Company No. N03353

Fuente: Lubriplate, 2019

Desengrasante Biodegradable – Ficha Técnica



Desengrasante Biodegradable

FICHA TÉCNICA



NSF Registration No. 145515
Category Code A1
Nonfood Compounds Program Listed

Desengrasante Biodegradable Liquifix, es un producto biodegradable, de pH neutro, de alto rendimiento, hecho de aceites de base renovables, que es más eficaz que los desengrasantes a base de agua sobre suelos y lodos aceitosos difíciles de eliminar. Clasificada como no peligrosa, no deja residuos visibles y es segura en todas las superficies, incluyendo aluminio, acero inoxidable y plástico. Disuelve grasas animales, adhesivos de alquitrán y manchas y es seguro para algunas aplicaciones de limpieza de manos. También se puede diluir para aplicaciones menores.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Certificado de calidad alimentaria A1
- Elimina la grasa de aceite y la suciedad de múltiples superficies
- Protege las superficies limpiadas del óxido
- Miscible con agua permitiendo que se enjuague fácilmente de las superficies
- El pH neutro evita daños en las manos y la piel
- Punto de inflamación alto: 104 ° C
- Productos no peligrosos clasificados, que no agotan el ozono

APLICACIONES TÍPICAS

- Azucareros y refineries
- Plantas procesadoras de carnes
- Fábricas de conservas
- Plantas de hortalizas y zumos
- Cervecerías
- Equipos de embalaje y embalaje
- Equipos de procesamiento y manipulación de alimentos
- Plantas de embotellamiento
- Muchos otros donde el contacto incidental con los alimentos es una posibilidad

PROPIEDADES FÍSICAS

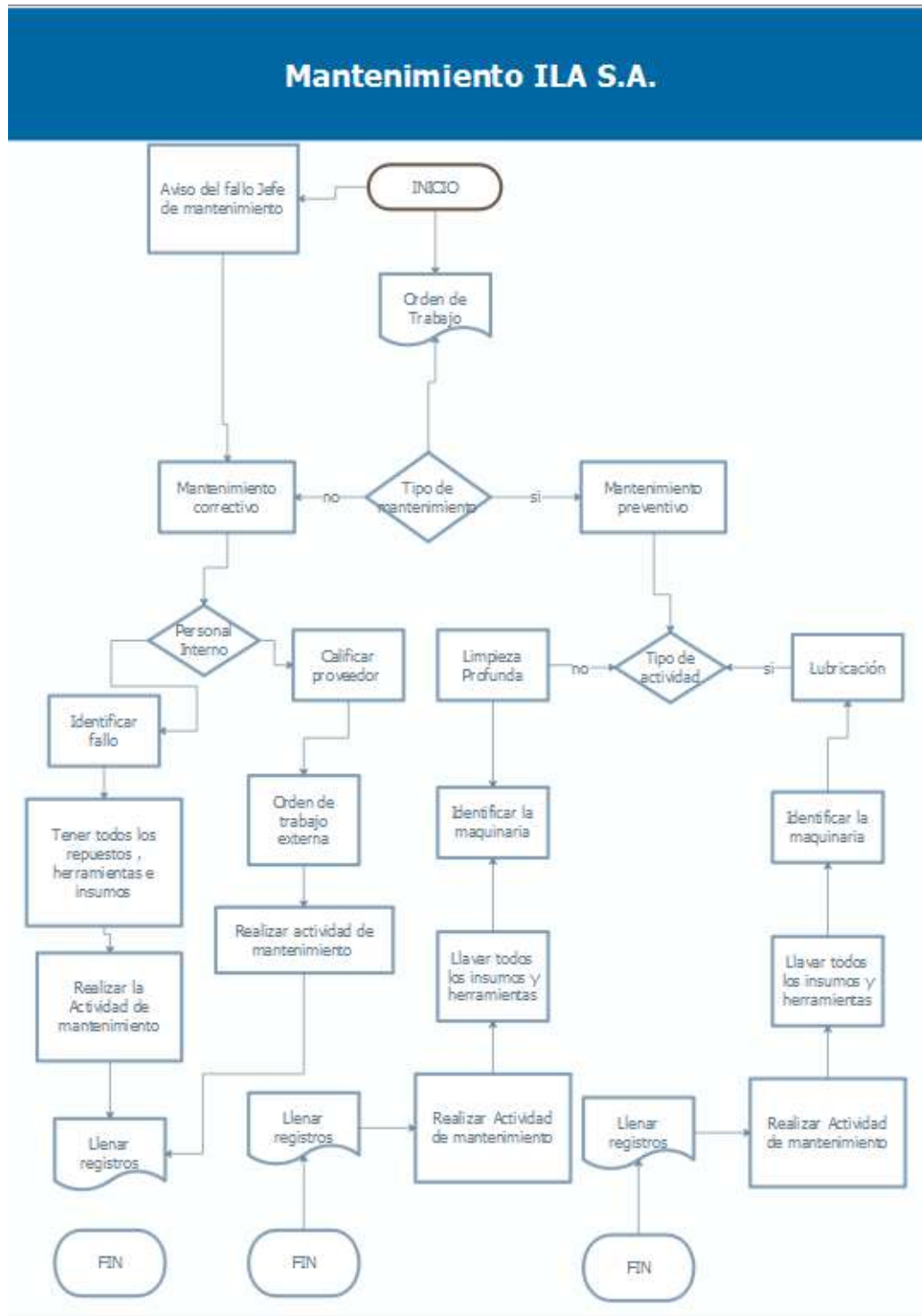
Propiedades	Método de prueba	Valores típicos
Eficiencia de limpieza, %	ASTM G122	93.2
Olor y apariencia	Visual	Cítrico/Ligero ámbar
Densidad de vapor, lb/gal		7.44
VOC contenido, %		<10
pH		6.5
Gravedad específica, @20°C		0.89
Punto de congelación		N/A
Solubilidad al agua		SI
Prop 65		Ninguna

Liquifix, Inc. 54 Research Drive, Stamford, CT 06906 +1(203) 428-1517 www.liquifix.com



Fuente: Liquifix, 2019

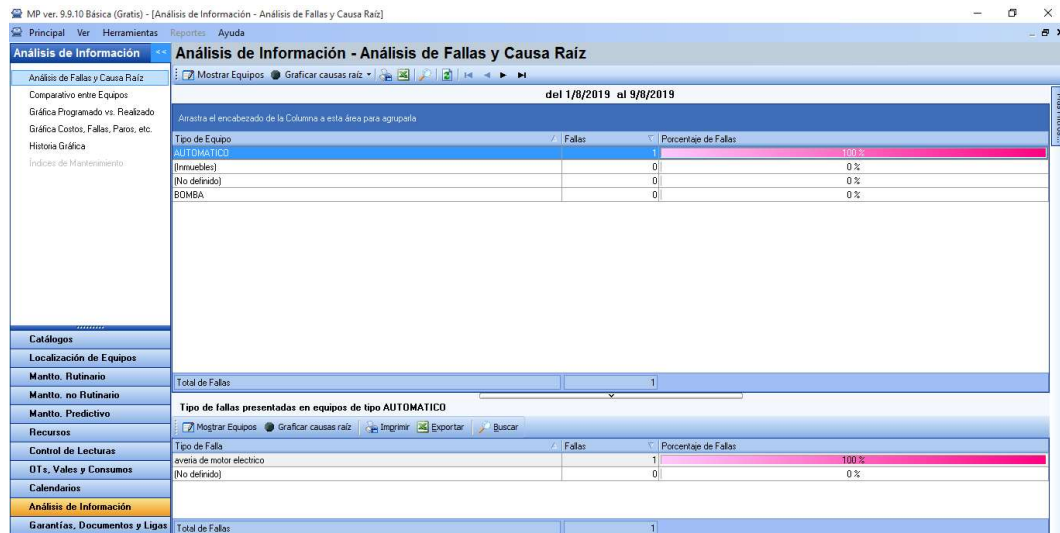
Anexo E: Diagrama de flujo de mantenimiento



Elaborado por: Cobo, 2019

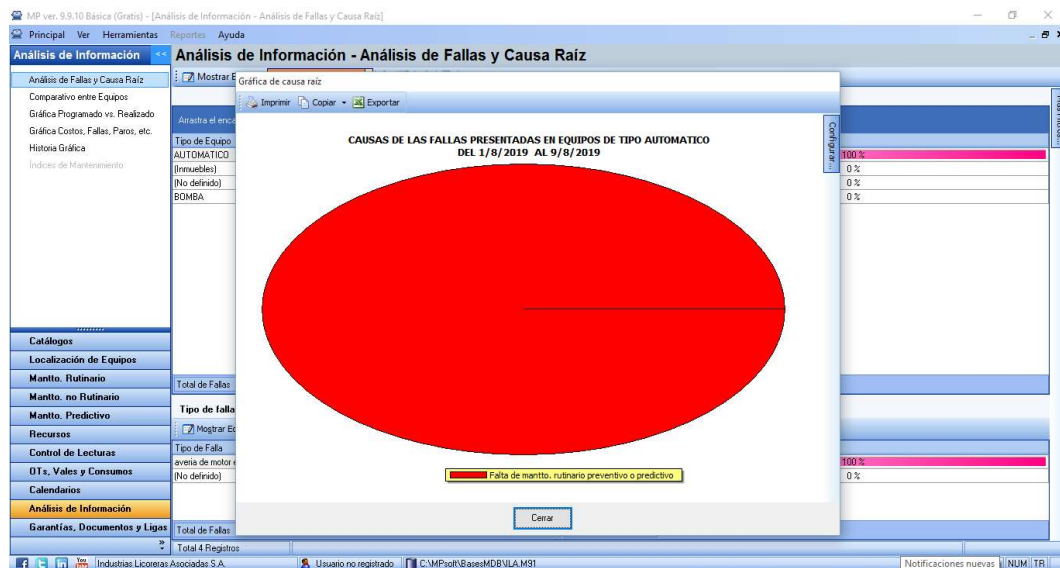
Anexo F: Informes gráficos proporcionados por el software

Gráfica de análisis de fallas y causa raíz



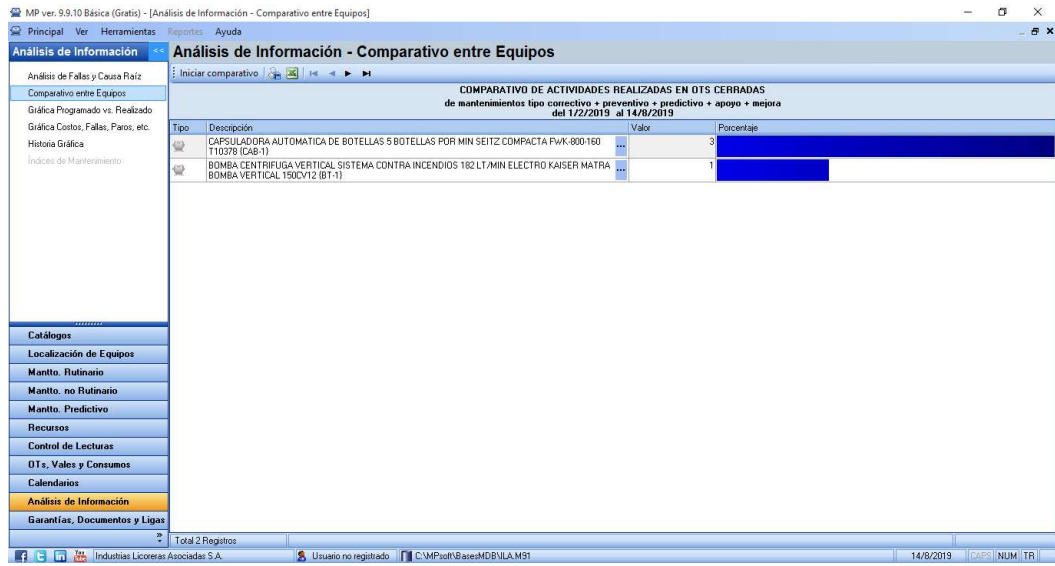
Elaborado por: Cobo, 2019

Gráfica de causas de las fallas en los equipos



Elaborado por: Cobo, 2019

Comparativo de actividades realizadas entre equipos



Elaborado por: Cobo, 2019

Grafica de mantenimiento programado vs realizado



Elaborado por: Cobo, 2019

Detalle de actividades programadas y no programadas

MP ver: 9.9.10 Básica (Gratis) - [Análisis de Información - Gráfica Programado vs. Realizado]

Principal Ver Herramientas Reportes Ayuda

Análisis de Información - Gráfica Programado vs. Realizado
Detalle de actividades rutinarias y no rutinarias programadas vs. realizadas

Mostrar actividades: programadas en Agosto 2019 (Todas)

ACTIVIDADES RUTINARIAS

Folio OT	Estatus OT	Equipo	Parte	Actividad	Programado	Realizado
000001	Cerrada	BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL SISTEMA CONTRA INCENDIOS 182 LT. MIN ELECTRO KAISER MATRA BOMBA VERTICAL 1500V12 (BT-1)		revisión de rodamientos	6/8/2019	6/8/2019
000003	Cerrada	CAPSULADORA AUTOMÁTICA DE BOTELLAS 5 BOTELLAS POR MIN SEITZ COMPACTA FWK-800-160 T10378 (CAB-1)		LUBRICACION	6/8/2019	6/8/2019

Se encontraron 2 actividades.

ACTIVIDADES NO RUTINARIAS

Folio OT	Estatus OT	Equipo	Descripción	Programado	Realizado
000004	Cerrada	CAPSULADORA AUTOMÁTICA DE BOTELLAS 5 BOTELLAS POR MIN SEITZ COMPACTA FWK-800-160 T10378 (CAB-1)	Cambio de motor eléctrico del agitador de tapas	7/8/2019	7/8/2019
000005	Abierta	BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL SISTEMA CONTRA INCENDIOS 182 LT. MIN ELECTRO KAISER MATRA BOMBA VERTICAL 1500V12 (BT-1)	limpieza de contactores	7/8/2019	

Se encontraron 2 actividades.

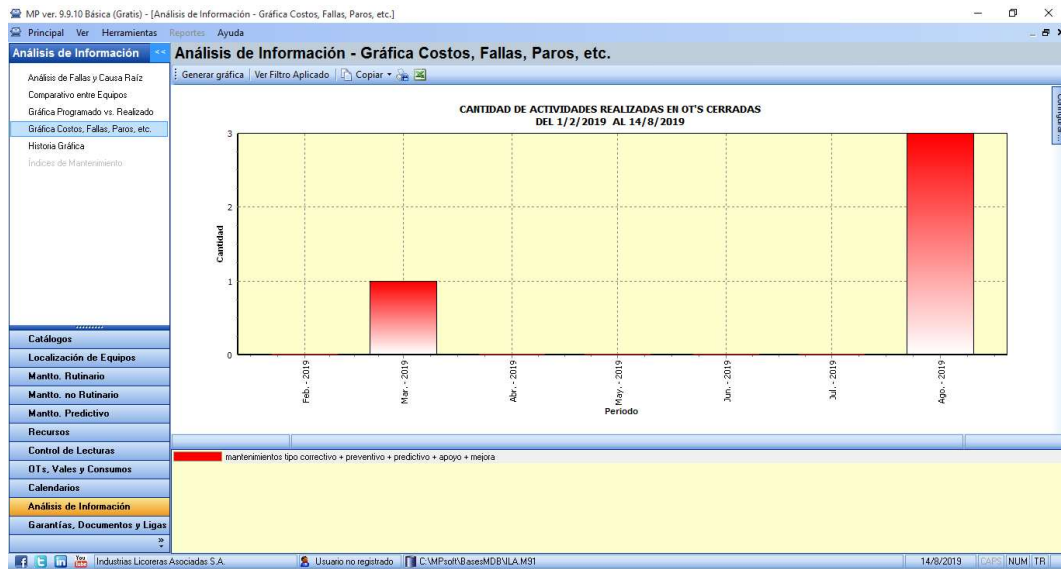
Se encontraron 4 actividades.

Cerrar

Industrias Licoreras Asociadas S.A. Usuario no registrado C:\MP\Prof\Bases\MDB\ULA.MSI 14/8/2019 CAPS NUM TR

Elaborado por: Cobo, 2019

Gráfica de actividades realizadas por OTs cerradas



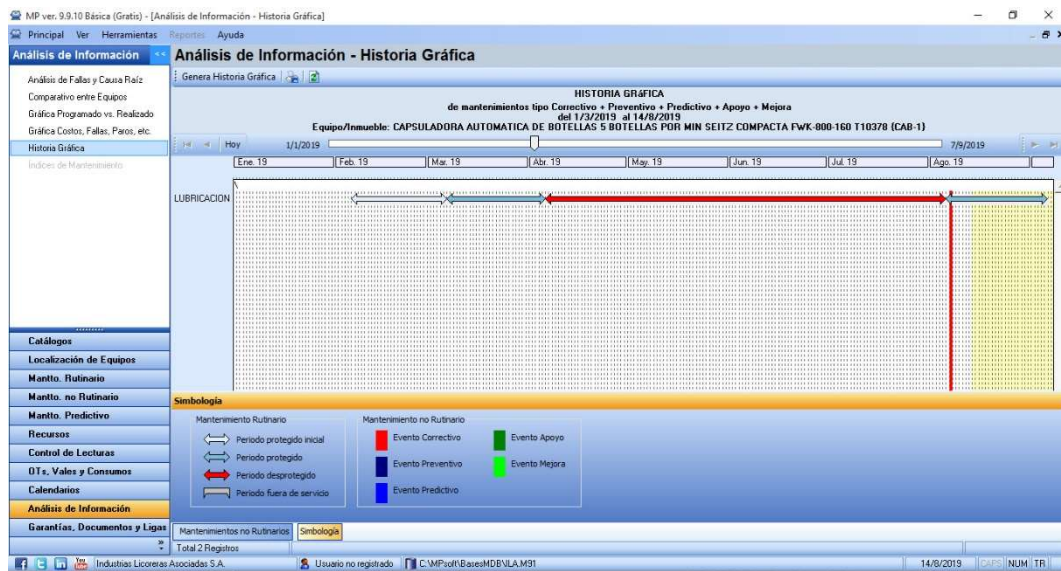
Elaborado por: Cobo, 2019

Grafica de fallas ocurridas




Elaborado por: Cobo, 2019

Grafica histórica de mantenimiento



Elaborado por: Cobo, 2019

Anexo G: Procedimiento de Mantenimiento

 ILA S.A.	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	POE – XXX
	MANTENIMIENTO DE	ÁREA	MANTENIMIENTO
	EQUIPOS E	REVISIÓN: XX	
	INSTALACIONES	PAGINA: 1 - 4	

PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTÁNDAR PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES

OBJETIVO:


Establecer lineamientos claros para la planificación y ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instalaciones en Industrias Licoreras Asociadas S.A. bajo los requerimientos de buenas prácticas de manufactura.

ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todos los equipos e instalaciones de ILA S.A.

RESPONSABLES:

- El Jefe de Producción, Jefe de Mantenimiento y la Coordinación para la implementación BPM's son los responsables de verificar el cumplimiento de este procedimiento.
- El personal operativo del Departamento de Mantenimiento son los responsables de cumplir con este procedimiento.

ILA S.A. 	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	POE – XXX
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 2 - 4	

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados. (ARCSA)
- COVENIN 2500-93
- Fichas técnicas de Equipos.
- Fichas técnicas de grasas y lubricantes recomendadas por el fabricante.

DEFINICIONES:


Mantenimiento Preventivo: Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento.

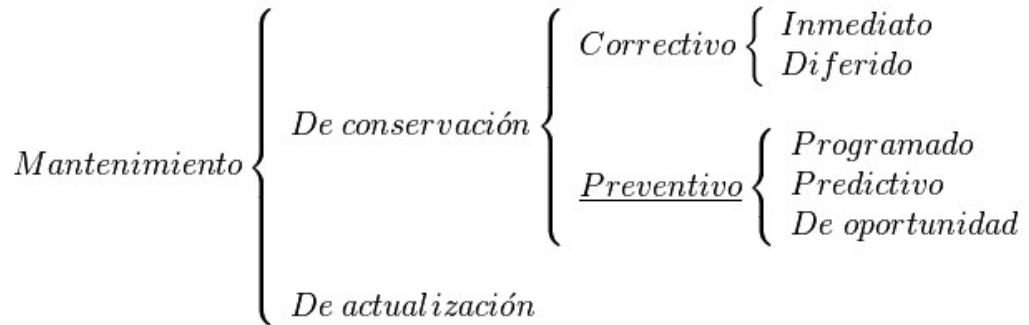
Mantenimiento Programado: Donde las revisiones se realizan por tiempo, horas de funcionamiento, etc.

Mantenimiento Predictivo: Trata de determinar el momento en el cual se deben efectuar las reparaciones mediante un seguimiento que determine el periodo máximo de utilización antes de ser reparado.

Mantenimiento de Oportunidad: Es el que se realiza aprovechando los periodos de no utilización, evitando de este modo parar los equipos o las instalaciones cuando están en uso.

Mantenimiento Correctivo: Repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos equipos o instalaciones que dejaron de funcionar o están dañados.

ILA S.A. 	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	POE – XXX
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 3- 4	



DESARROLLO:


- **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.**

Anualmente y en función de las revisiones del estado de instalaciones y equipos, el Jefe de Mantenimiento genera el Programa de Mantenimiento de Instalaciones y Equipos en coordinación con Producción y Gerencia.

El Jefe de Producción junto a la Coordinación y Supervisión realizan un seguimiento al cumplimiento del Programa, en donde registran las actividades correspondientes con el fin de evitar paras innecesarias en los procesos productivos de ILA S.A.

- **REPARACIONES.**

El personal debe informar a su Jefe Directo y éste al Jefe de Mantenimiento asignado cuando se produzca un daño en las instalaciones o equipos. El Responsable asignado evalúa el daño y coordina la reparación cuando está en sus posibilidades.

ILA S.A. 	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	POE – XXX
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 4 - 4	

Si el daño es mayor o necesita un servicio especializado, el Responsable asignado pide autorización al Jefe de Producción o al Gerente para tomar las acciones necesarias.

NOTA: Para la ejecución de las actividades de mantenimiento dentro de las áreas de preparación y manipulación de alimentos, el personal que realice estas actividades debe seguir los lineamientos establecidos en el Procedimiento para la Higiene Personal y la Manipulación de Químicos Y Lubricantes, comprobando que todos los aditivos usados en los equipos e instalaciones para diferentes fines tengan certificaciones de Grado Alimenticio o similares.

INSTRUCTIVOS Y REGISTROS:

○ INSTRUCTIVOS:

- Instalación de software MP9
- Ingreso de fichas técnicas al software MP9
- Programación de mantenimiento en software MP9

○ REGISTROS:

- Cronograma de Mantenimiento de Equipos e Instalaciones.
- Fichas técnicas de equipos

Elaborado Por: Cobo, 2019

Anexo H: Fichas Técnicas Equipos

Etiquetadora de botellas

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Codigo: EB - 1	
	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
	ETIQUETADORA DE BOTELLAS			
	Elaborado por:		Christian Cobo	
	Funcion: Pegar las etiquetas en el producto terminado para su respectiva identificación.			
	Equipo			
	Marca:		ODECO	
	Modelo:		-----	
	Tipo:		Semi automática	
	Serie:		-----	
	Ubicación del equipo:		Fin de la línea de embotellado automatico	
	Fecha de Operacion:		2016	
Fabricante:		ODECO BELTING		
Proveedor:		ODECO BELTING		
Material de Fabricacion:		Fibra de vidrio y polietileno NSF		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación		
Ancho:	80 cm	Voltage:	440 V	
Longitud:	150 cm	Potencia:	0.2 Kw	
Alto:	35 cm	RPM:	1630	
Cantidad de unidades:	10 und/min	Horas trabajo	4431	
Componentes del equipo				
Motoreductores				
Rodillos porta rolo				
Tablero de control electrico				
Sensor de altura de botellas				
Rolos desplazadores de botellas				
Soporte de rodillos				

Elaborado por: Cobo, 2019

Bomba centrífuga de filtro

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Codigo: BF-1	
	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
	BOMBA CENTRIFUGA DE FILTRO			
	Elaborado por:		Christian Cobo	
	Funcion: Alimentacion de fluidos hacia los tanques			
	Equipo			
	Marca:		SEITZ RUBICOM KAISER	
	Modelo:		EN901/C	
	Tipo:		Bomba centrífuga horizontal	
	Serie:		1267192	
	Ubicación del equipo:		Area de pasteurizacion	
	Fecha de Operacion:		-----	
Fabricante:		SEITZ RUBICOM KAISER		
Proveedor:		LA LLAVE		
Material de Fabricacion:		Acero Inoxidable - Hierro Fundido		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación		
Ancho:	17,3 cm	Voltage:	110 V	
Longitud:	54 cm	Potencia:	1.5 HP	
Altura:	17,3 cm	RPM:	1645	
Fluido:	Licor	Presion:	20 psi	
Diametro de Succión:	1-1/2"	Caudal:	1,8 l/s	
Diametro descarga:	1/1/2004	Componentes del equipo		
Tipo de arranque:	Directo	Motor eléctrica		
Tipo de Acople	Interno	Bomba		

Elaborado por: Cobo, 2019

Banda transportadora

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Código: BT - 1
	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
	BANDA TRANSPORTADORA		
	Elaborado por:		Christian Cobo
	Función: Transportar botellas a lo largo de línea de producción		
	Equipo		
	Marca:	Seitz - Compacta	
	Modelo:	FWK-800-160	
	Tipo:	Mecánico	
	Serie:	-----	
	Ubicación del equipo:	A lo largo de toda la línea de embotado	
	Fecha de Operación:	1980	
Fabricante:	Sietz		
Proveedor:	www.kahlschlichterle.de		
Material de Fabricación:	Acero Inoxidable		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación	
Ancho de Cadena:	8 cm	Voltage:	220 V
Longitud de banda:	1000 cm	Velocidad:	20 - 100 rpm
Longitud de alabe de cadena :	Resina catodica fuertemente acida	Componentes del equipo	
Frecuencia:	60 Hz	Motor secador de Botellas	
Fase:	3:00 a. m.	Motoreductores (7 unidades)	
Flujo Promedio:	8 GPM	Tablero de mando electrico	

Elaborado por: Cobo, 2019

Bomba de abastecimiento de agua

	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Código: BT - 4
	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
	BOMBA DE ABASTESIMIENTO DE AGUA		
	Elaborado por:		Christian Cobo
	Función: Alimentar de agua a la planta de producción		
	Equipo		
	Marca:	MYERS	
	Modelo:	65473	
	Tipo:	Bomba Centrifuga	
	Serie:	SK145JL134	
	Ubicación del equipo:	Área de tratamiento de agua	
	Fecha de Operación:	-----	
Fabricante:	Clack		
Proveedor:	La Llave		
Material de Fabricación:	Hierro Fundido		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación	
Ancho:	45 cm	Voltaje:	230 / 460 V
Longitud:	18 cm	RPM	3475
Altura:	19 cm	Presión :	48 psi
Tipo de Fluido:	Agua	Potencia:	3 HP
Sentido de Giro:	Anti horario	Caudal:	10 l/min
Tipo de Arranque:	Directo	Amperaje:	8,2 A
Tipo de Acople:	Interno	Componentes del equipo	
Diámetro de Succión:	1-3/4"	Motor	
Diámetro de Descarga:	1-1/2"	Reductor	

Elaborado por: Cobo, 2019

Capsuladora automática de botellas

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Código: CAB - 1
		FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
		CAPSULADORA AUTOMÁTICA DE BOTELLAS Elaborado por: Christian Cobo Función: Colocar y sellar botellas con tapas de rosca		
		Equipo Marca: SEITZ - COMPACTA Modelo: FWK-800-160 Tipo: Automático Serie: T10378 Ubicación del equipo: Parte media de la línea de envasado automático Fecha de Operación: 1980 Fabricante: SEITZ Proveedor: www.kahlschlichterle.de Material de Fabricación: Acero Inoxidable		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación		
Ancho:	300 cm	Voltage:	220 V	
Longitud:	164 cm	Potencia:	20,75 Kw	
Altura:	137 cm	Sentido de Giro:	Antihorario	
Tiempo de sellado:	3 s	Componentes del equipo		
Tipo de Tapa:	Rosca	Motor eléctrico		
Numero de boquillas Cap.:	4 unidades	Reductor		
Numero de cuchillas:	2	Motor agitador de tapas		
Frecuencia:	60 Hz	Tablero de control		


Elaborado por: Cobo, 2019

Filtro de licor SEITZ-ORION

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Código: FSO - 1
		FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
		FILTRO DE LICOR SEITZ - ORION Elaborado por: Christian Cobo Función: Filtrar licores y fermentos para que estos sean envasados		
		Equipo Marca: SEITZ - ORION Modelo: 40A31 Tipo: Filtro Serie: 3283 Ubicación del equipo: Área de Hidratación junto a los tanques Fecha de Operación: 1972 Fabricante: SEITZ - ORION Proveedor: www.eurolux-ag.com Material de Fabricación: Acero Inoxidable		
Datos del Fabricante		Condiciones de Operación		
Ancho:	12" x 64"	Voltage:	-----	
Longitud:	Por volumen de agua ablandada	Capacidad:	350 litros	
Altura:	Resina catódica fuertemente ácida	Presión operación:	6 Bares	
Diámetro de entrada:	50 litros por tanque	T° Operación	-10 a 120 °C	
Diámetro de salida:	12 GPM	T° Esterilización:	135 °C	
N° Placas de Filtrado	4 GPM	Componentes del equipo		
Ancho de placa:	4 GPM por 8 - 20 min	Manómetros		
Altura de Placa:	4 GPM por 60 - 90 min	Placas de filtrado		
Tipo de fluido:	4 GPM por 8 - 20 min	Bomba de recirculación		



Elaborado por: Cobo, 2019

Ablandador de agua

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		AB - 1	
		FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
		ABLANDADOR DE AGUA Elaborado por: Christian Cobo Función: Eliminación de minerales (calcio, magnesio, cloro compuestos cancerígenos, pesticidas, detergentes), filtración del agua cruda, eliminación de materiales extraños y partículas gruesas.			
		Equipo Marca: Clack Modelo: WS 12 Tipo: Purificación de agua Serie: -----			
		Ubicación del equipo: Área de tratamiento de agua Fecha de Operación: 2015 Fabricante: Clack Proveedor: Proquimarsa / www.proquimarsa.com Material de Fabricación: Fibra de vidrio y polietileno NSF			
		Datos del Fabricante Tamaño de Tanque: 12" x 64" Operación y Control: Por volumen de agua ablandada Medida: Resina catódica fuertemente ácida Cantidad de Resina: 50 litros por tanque Flujo máximo: 12 GPM Flujo Promedio: 8 GPM Flujo Mínimo: 4 GPM		Condiciones de Operación Voltaje: 120 V Capacidad: 2 pies cúbicos Presión Max: 120 psi Presión Min: 30 psi Válvula: MA NSF Full Automatic 1,1 IN/OUT Horas trabajo: -----	
		Flujo de retrolavado: 4 GPM por 8 - 20 min Flujo de Regeneración: 4 GPM por 60 - 90 min Flujo de Enjuague: 4 GPM por 8 - 20 min Consumo de sal máximo: 30 lb de sal por regeneración Consumo de sal mínimo: 10 lb de sal por regeneración Cantidad de salmuera: 10 galones		Componentes del equipo Tanque de sal muera Filtros Medidores de flujo Resintores de Flujo Tanques de filtros y ablandadores Motor para controladores y válvulas	

Elaborado por: Cobo, 2019

Llenadora de botellas Seitz compacta

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ILA S.A.		Código: LLBA-1	
		FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS			
		LLENADORA DE BOTELLAS SEITZ COMPACTA Elaborado por: Christian Cobo Función: Llenar las botellas con licor que circulan por la línea de embotado automático.			
		Equipo Marca: SEITZ - COMPACTA Modelo: 2044 Tipo: Purificación de agua Serie: 20 / 4N / 4PP			
		Ubicación del equipo: Parte media de la línea de embotado automático Fecha de Operación: 1980 Fabricante: SEITZ - COMPACTA Proveedor: www.kahlschlichterle.de Material de Fabricación: Acero Inoxidable			
		Datos del Fabricante Ancho: 137 cm Longitud: 164 cm Altura: 280 cm Tiempo de Llenado: 16 s N° de boquillas de llenado: 20 unidades Tipo de envase: Baja Presión Longitud de la boquilla: 29 cm Diámetro del tanque depósito: 95 cm Diámetro de Boquilla: 2 cm Altura de tanque depósito: 35 cm		Condiciones de Operación Voltaje: 220 - 380 V Potencia: 2 HP Amperaje: 7,3 A Sentido de Giro: Antihorario T° del fluido: 15 / 22 °C RPM: 1700	
				Componentes del equipo Motor eléctrico Reductor Exhastor	

Elaborado por: Christian Cobo, 2019


Anexo J: Cronograma de actividades de implementación Agosto 2018 – Enero 2019

TIEMPO ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación de la propuesta a Gerencia	X	X	X																					
Espera de aprobación de propuesta por parte de Gerencia.				X	X	X																		
Elaboración de procedimiento de mantenimiento y recopilación de datos requeridos para software							X	X	X	X	X													
Elaboración del plan de mantenimiento												X	X	X	X	X								
Elaboración de instructivos relacionados con el software MP																	X	X						
Instalación, y de software MP, ingreso de fichas técnicas a catálogo de equipos en la empresa																			X	X				
Ejecución de la propuesta y capacitación del personal																				X	X			

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Cobo, 2019

Anexo K: Instructivo de instalación del software de mantenimiento MP9

 ILA S.A.	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 1 - 8	

OBJETIVO

Dar a conocer los pasos para realizar la instalación del software de mantenimiento MP versión 9.

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Los requerimientos para la instalación de un mono usuario de software de mantenimiento MP versión 9 se detallan a continuación en la imagen.


INSTALACIÓN MONOUSUARIO

Requerimientos mínimos de hardware	
Sistema operativo de 32/64 bits	Windows 2000/XP/Vista/7/8/8.1/10 Windows Server 2000/2003/2008/2012
Procesador	Pentium III 800 MHz o superior
Memoria RAM	Windows 2000/XP: 256 MB (512 MB recomendado) Windows Vista/7/8/8.1/10: 1 GB (2 GB recomendado)
Espacio en disco	600 MB (instalando los cursos en video) 195 MB (sin instalar los cursos en video)
Monitor	Resolución de 1024x768 pixeles, color de alta densidad

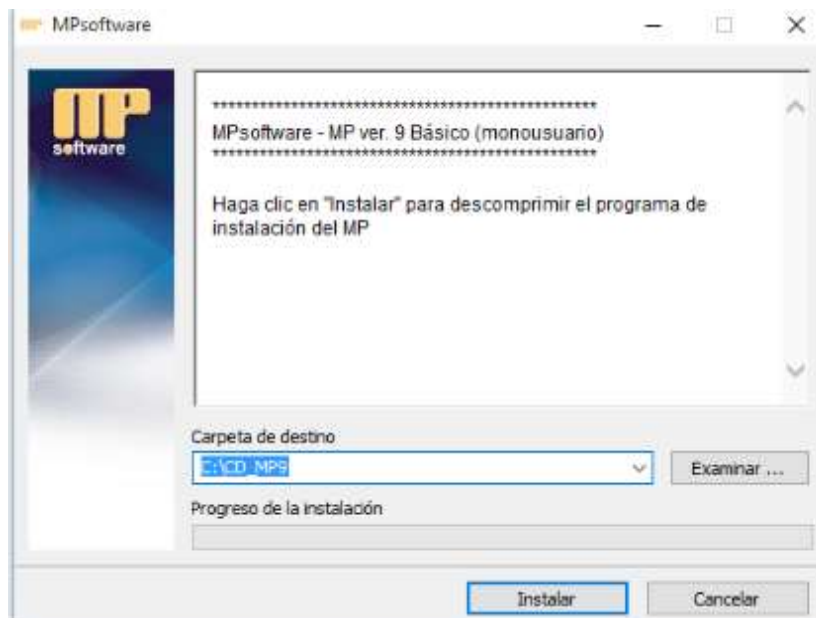
DESARROLLO

A continuación se detallan los pasos a seguir en la instalación del software de mantenimiento que será adoptado por el departamento de mantenimiento de ILA S.A.

Los pasos se detallan a continuación:


ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION	ÁREA	MANTENIMIENTO
	SOFTWARE DE	REVISIÓN: XX	
	MANTENIMIENTO	PAGINA: 2 - 8	

Dar clic en la opción instalar de la ventana principal de software MP.

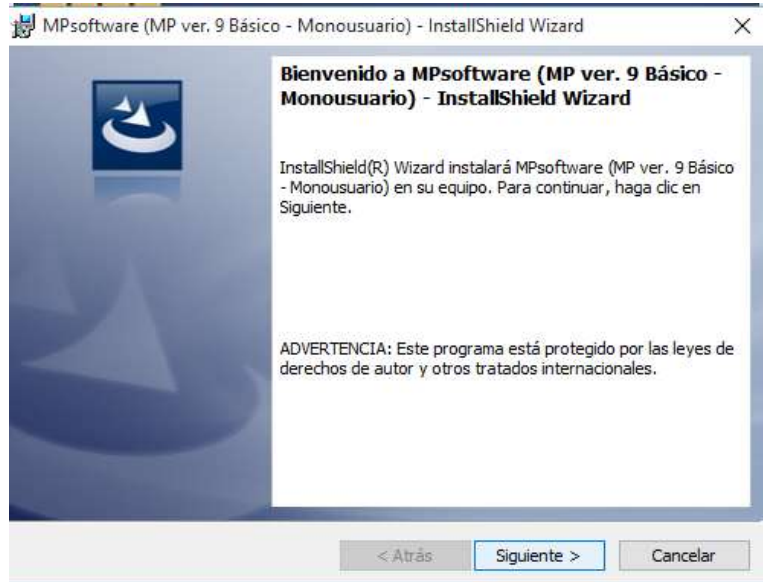


1. Dar clic en la opción instalar para iniciar la experiencia del control computarizado de mantenimiento.

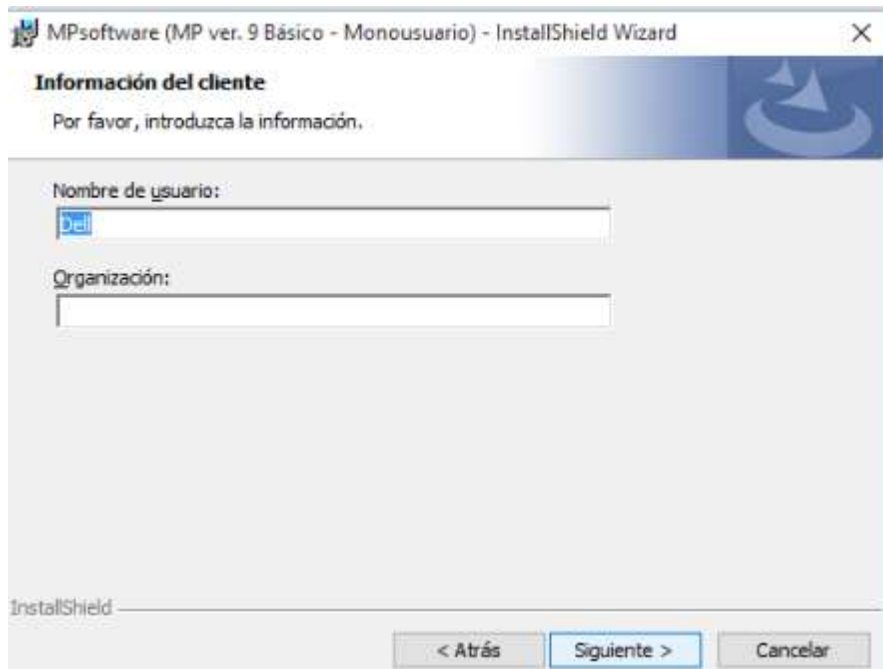



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 3 - 8	

2. Dar clic en el botón siguiente para continuar con la instalación

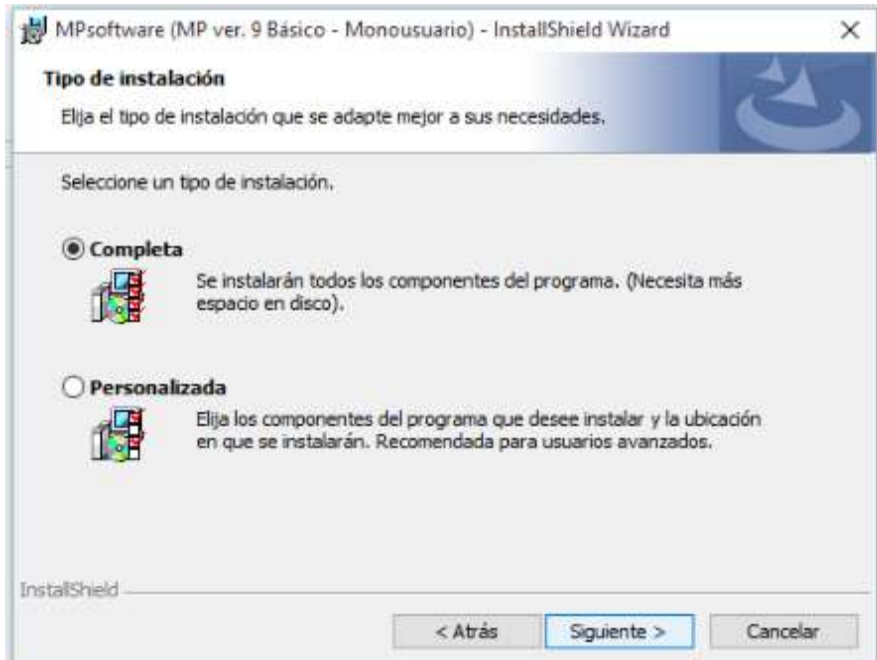


3. Registrar la información del cliente requerida para la instalación




ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION	ÁREA	MANTENIMIENTO
	SOFTWARE DE	REVISIÓN: XX	
	MANTENIMIENTO	PAGINA: 4 - 8	

4. Escoger la opción predeterminada por el sistema y dar clic en siguiente.



5. Dar clic en instalar




ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION	ÁREA	MANTENIMIENTO
	SOFTWARE DE	REVISIÓN: XX	
	MANTENIMIENTO	PAGINA: 5 - 8	

6. Escoger la opción ejecutar MP v.9 Básico y luego dar clic en finalizar.



7. Ingresar los datos de la persona encargada de la empresa para poder crear el usuario respectivo.

ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 6 - 8	

8. Dar clic en enviar el formulario para el registro de los datos



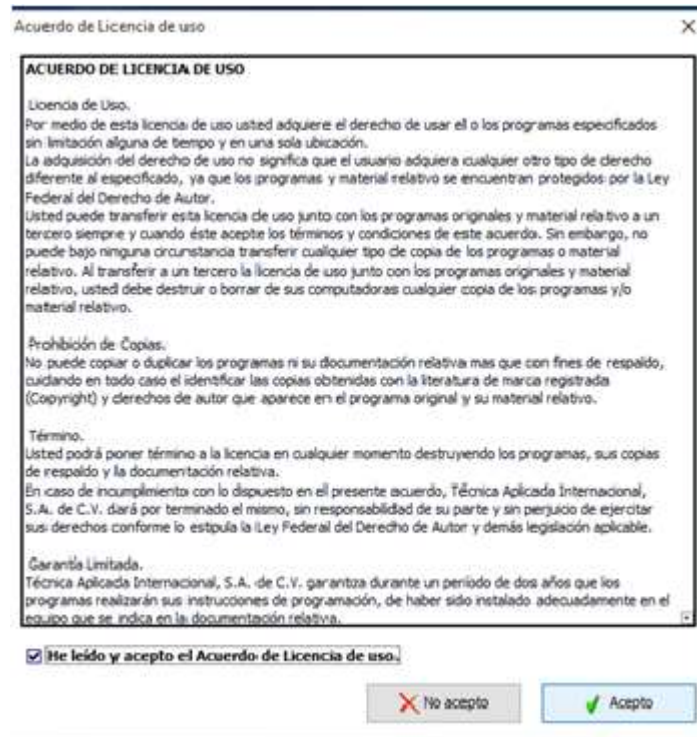
MP versión 9 - Básica gratuita

SI tengo acceso a Internet en este equipo.
El programa MP gratuito podrá ser utilizado inmediatamente después de haber enviado este formulario.

NO tengo acceso a Internet en este equipo.
Envíe desde aquí (o desde cualquier equipo) un correo electrónico a ventas@mpsoftware.com.mx y solicite el acceso al MP indicando el NIC-F: **3A2835BD**

NIC-F **3A2835BD** Cancelar **Regresar**

9. Lea el acuerdo de la licencia y al estar de acuerdo dar clic en he leído y acepto el acuerdo luego dar clic en acepto.



ACUERDO DE LICENCIA DE USO

Licencia de Uso.
Por medio de esta licencia de uso usted adquiere el derecho de usar el o los programas especificados sin limitación alguna de tiempo y en una sola ubicación. La adquisición del derecho de uso no significa que el usuario adquiera cualquier otro tipo de derecho diferente al especificado, ya que los programas y material relativo se encuentran protegidos por la Ley Federal del Derecho de Autor.

Usted puede transferir esta licencia de uso junto con los programas originales y material relativo a un tercero siempre y cuando éste acepte los términos y condiciones de este acuerdo. Sin embargo, no puede bajo ninguna circunstancia transferir cualquier tipo de copia de los programas o material relativo. Al transferir a un tercero la licencia de uso junto con los programas originales y material relativo, usted debe destruir o borrar de sus computadoras cualquier copia de los programas y/o material relativo.


Prohibición de Copias.
No puede copiar o duplicar los programas ni su documentación relativa mas que con fines de respaldo, cuidando en todo caso el identificar las copias obtenidas con la literatura de marca registrada (Copyright) y derechos de autor que aparece en el programa original y su material relativo.

Término.
Usted podrá poner término a la licencia en cualquier momento destruyendo los programas, sus copias de respaldo y la documentación relativa.

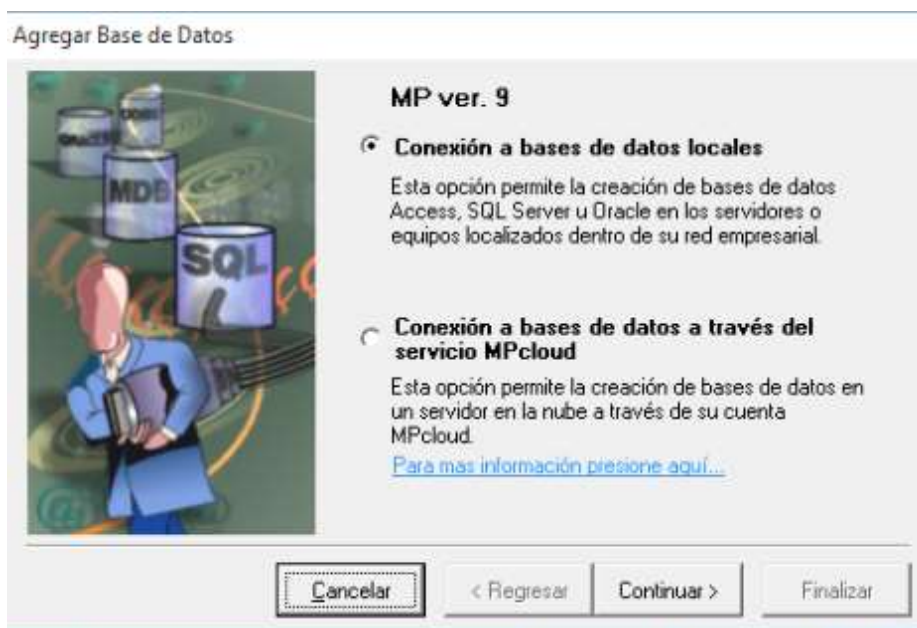
En caso de incumplimiento con lo dispuesto en el presente acuerdo, Técnica Aplicada Internacional, S.A. de C.V. dará por terminado el mismo, sin responsabilidad de su parte y sin perjuicio de ejercitar sus derechos conforme lo estipula la Ley Federal del Derecho de Autor y demás legislación aplicable.

Garantía Limitada.
Técnica Aplicada Internacional, S.A. de C.V. garantiza durante un periodo de dos años que los programas realizarán sus instrucciones de programación, de haber sido instalado adecuadamente en el equipo que se indica en la documentación relativa.

He leído y acepto el Acuerdo de Licencia de uso.


ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 7 - 8	

10. Escoger la opción conexión a bases de datos locales y dar clic en continuar.



11. Ingresar el nombre de la base de datos, dar clic en continuar y luego en finalizar.



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INSTALACION SOFTWARE DE MANTENIMIENTO	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 8 - 8	

Agregar Base de Datos



El nombre del Acceso a la Base de Datos es el que aparece en la lista de bases de datos disponibles cuando se inicia la aplicación.

Se puede agregar una breve descripción de la base de datos para explicar su contenido.

Nombre del Acceso a la Base de Datos:

Breve descripción de la Base de Datos:

12. El software está listo para utilizarse y crear una nueva base de datos acorde a las necesidades de cada empresa.



Acceso a Bases de Datos

mp versión 9

Opciones

Bases de Datos	Descripción
Acceso a Ejemplos	Base de ejemplo
Acceso a ILA	

Fecha de trabajo: 5/2/2019

Información para iniciar sesión



 Usuario:

Contraseña:

[¿Olvidé mi contraseña?](#)

Elaborado por: Cobo, 2019

Anexo L: Instructivo de Ingreso de Fichas Técnicas al Sistema

ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INGRESO DE FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS AL SOFTWARE MP	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 1 - 3	

OBJETIVO

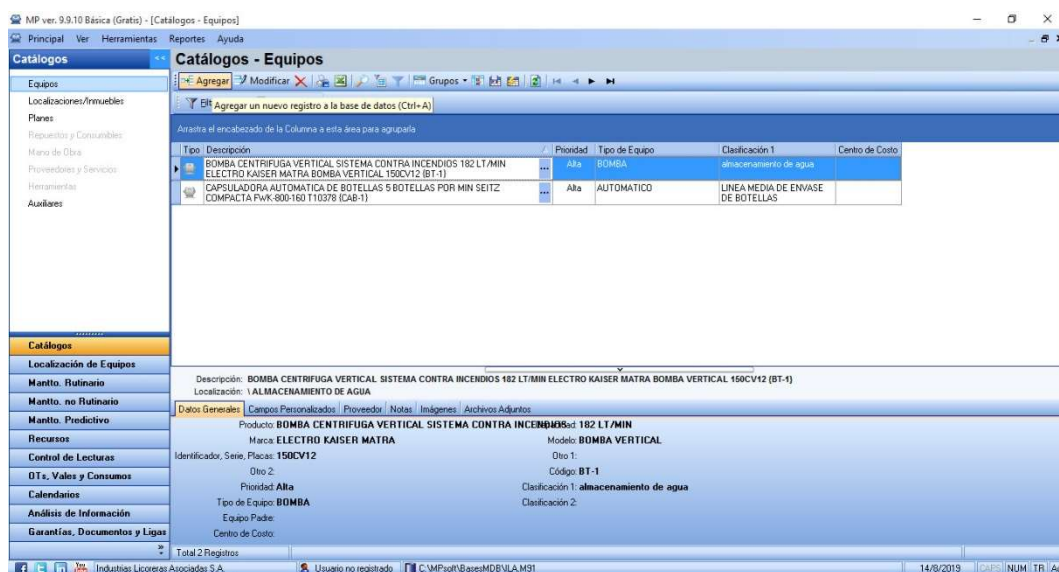
Elaborar un instructivo para ingresar las fichas técnicas de equipos de la empresa ILA S.A. en el software de mantenimiento MP.


DESARROLLO

En el presente instructivo se detalla paso a paso el ingreso de equipos y sus características al software de mantenimiento MP.

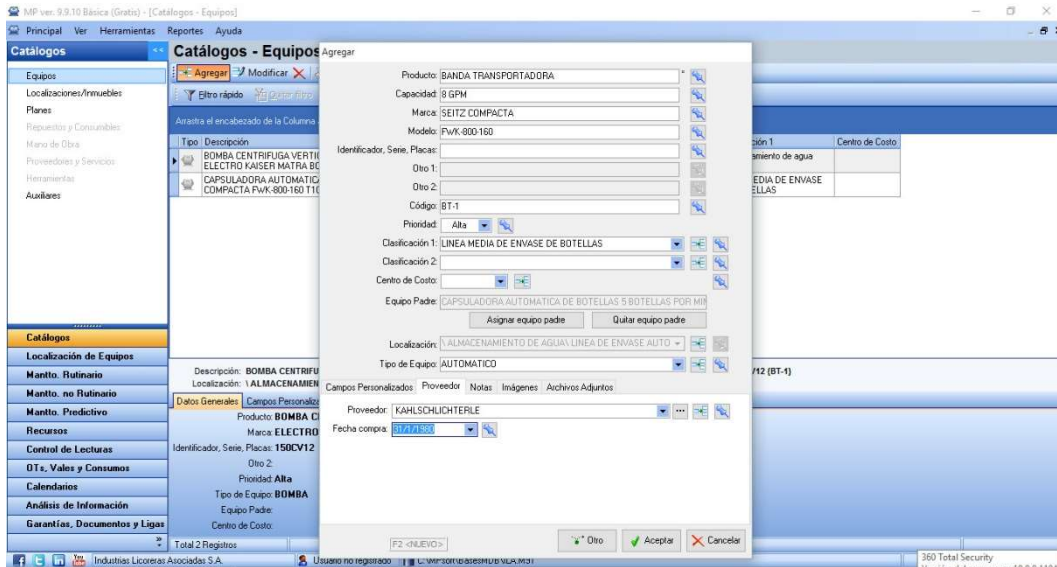
Los pasos para el ingreso de los datos técnicos de equipos son:

1. Dirigirse a catálogos, luego escoger la opción equipos y dar clic en el botón agregar

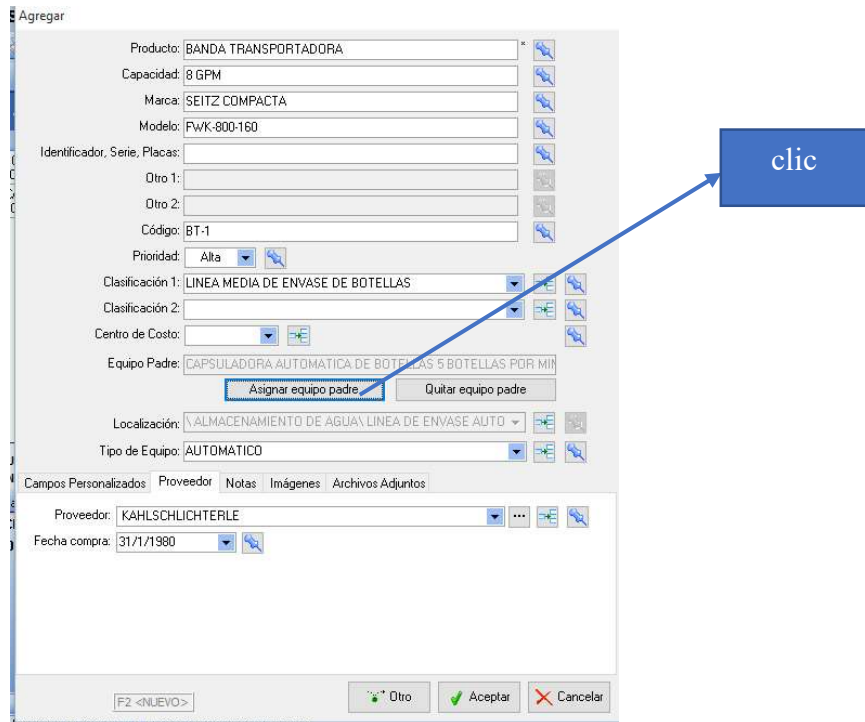



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INGRESO DE FICHAS	ÁREA	MANTENIMIENTO
	TECNICAS DE EQUIPOS	REVISIÓN: XX	
	AL SOFTWARE MP	PAGINA: 2 - 3	

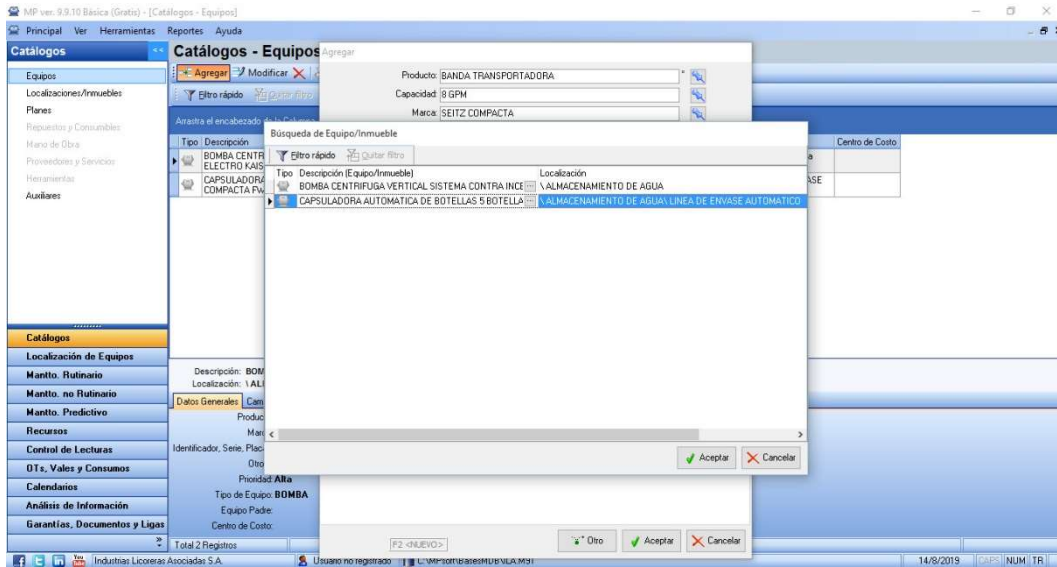
2. Ingresar los datos del equipo en la ficha que se despliega



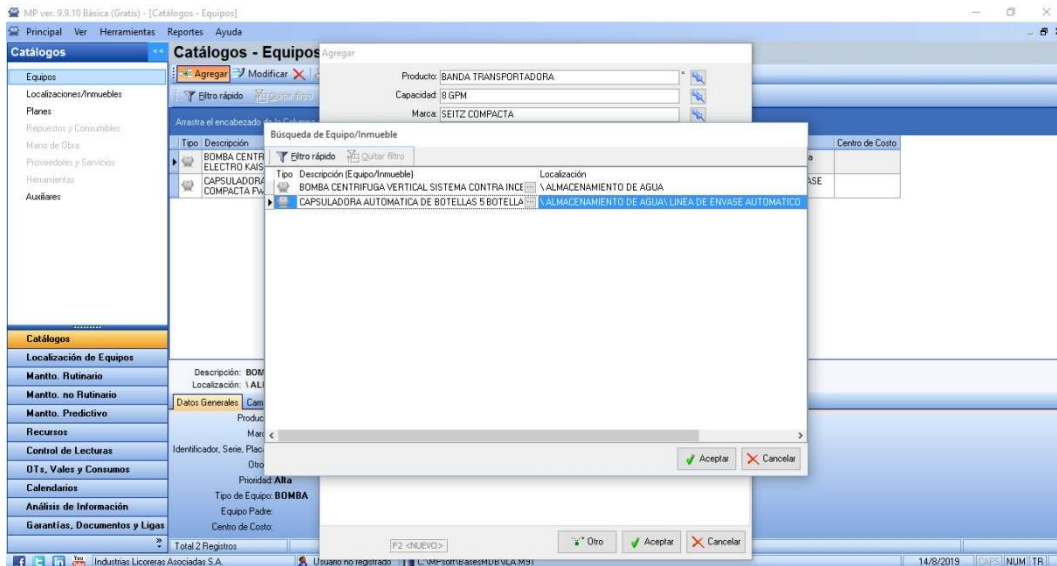
3. Agregar la localización del equipo dando clic en el botón agregar equipo padre, elegir el equipo padre y la ubicación y dar clic en aceptar.



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	INGRESO DE FICHAS	ÁREA	MANTENIMIENTO
	TECNICAS DE EQUIPOS	REVISIÓN: XX	
	AL SOFTWARE MP	PAGINA: 3 - 3	




4. Identificar la ficha de datos generales del software



Elaborado Por: Cobo, 2019

Anexo M: Instructivo de Programación del Mantenimiento

 ILA S.A.	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN SOFTWARE MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 1 - 14	

OBJETIVOS

Desarrollar un instructivo que detalle la programación del mantenimiento tanto preventivo como correctivo en el software MP versión 9 Implementado en la empresa.


Dar a conocer los pasos para generar las órdenes de trabajo para la respectiva gestión del mantenimiento.

DESARROLLO

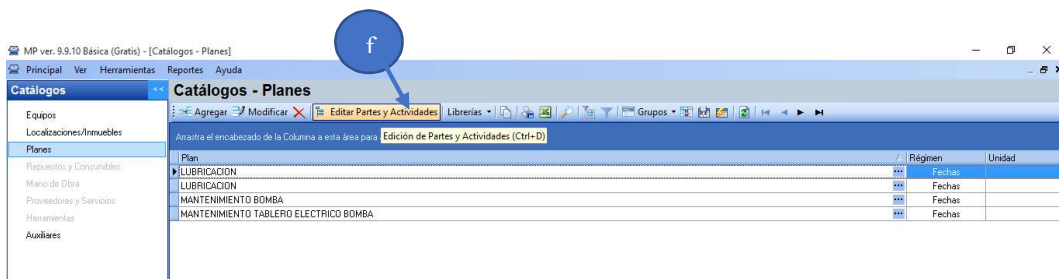
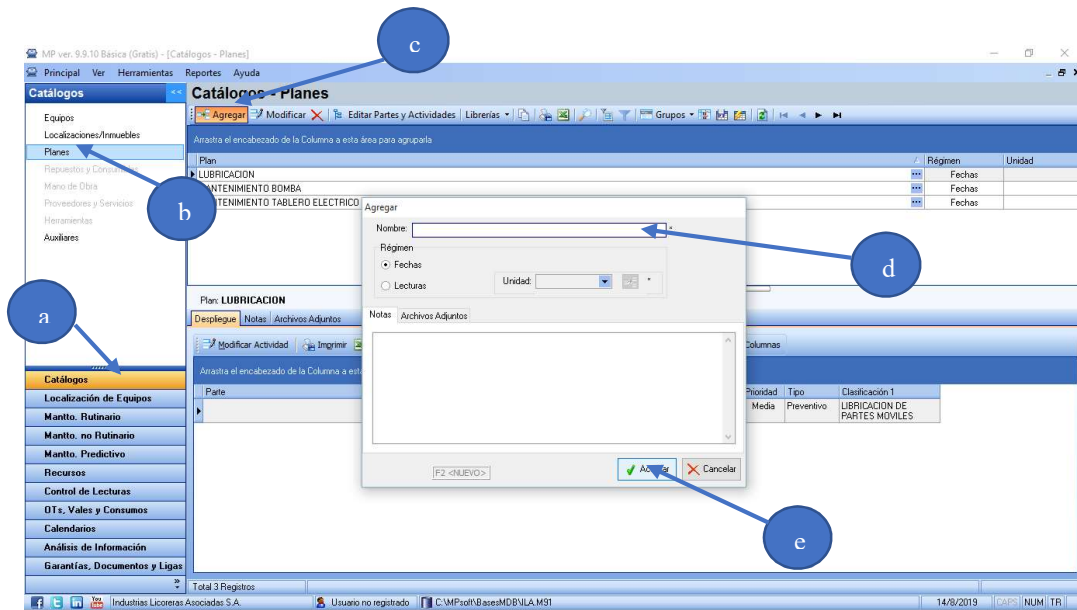
El presente instructivo cuenta con la descripción paso a paso de la programación del mantenimiento rutinario preventivo, no rutinario y correctivo dentro del software MP versión 9. Así como también se presenta los pasos para la generación de Órdenes de Trabajo.


Mantenimiento Rutinario - Preventivo

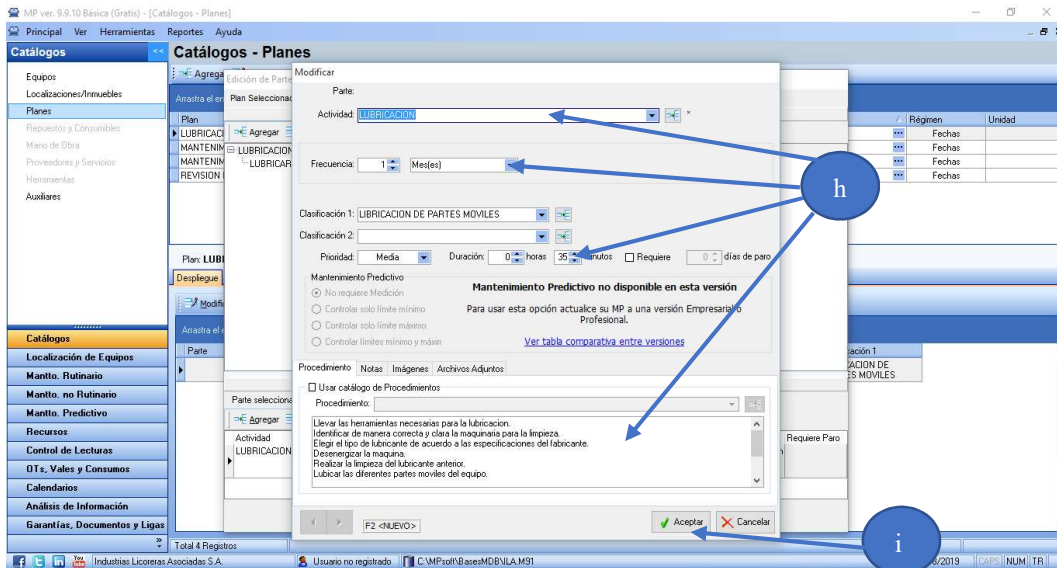
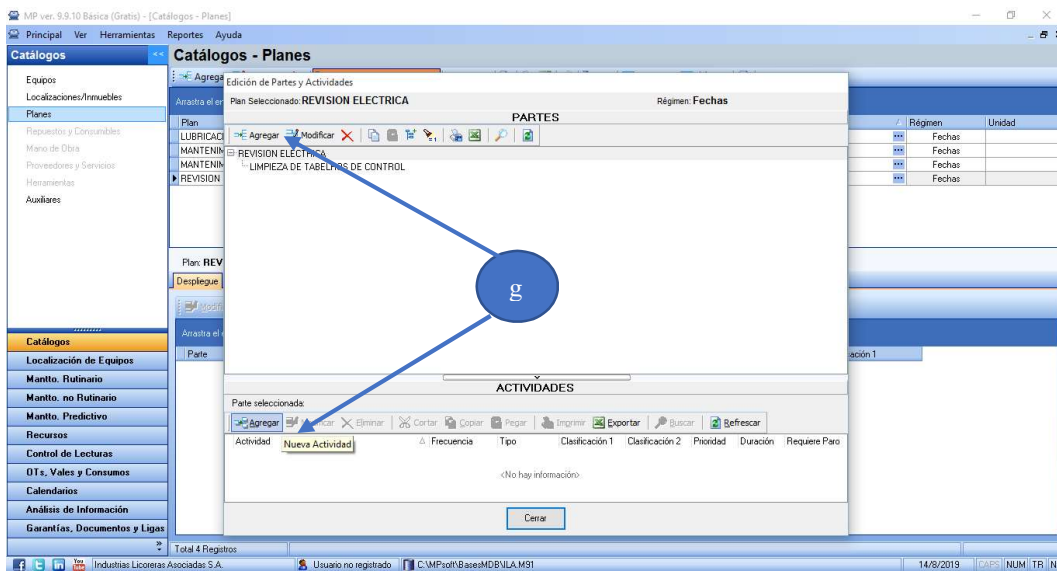
1. Agregar un plan de mantenimiento a la maquinaria
 - a) Dirigirse a la opción catálogos.
 - b) Dar clic en la pestaña planes.
 - c) Dar clic en el botón agregar.
 - d) Ingresar los datos respectivos relacionados con el tipo de mantenimiento.
 - e) Dar clic en aceptar.
 - f) Dar clic en el botón editar partes y actividades.
 - g) Dar clic en las opciones agregar, en la ventana que se despliega ingresar el tipo de parte y luego la actividad a realizar.

ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 2 - 14	


- h) Ingresar los datos requeridos como: tipo de actividad, frecuencia, tiempo estimado de duración del mantenimiento, describir el procedimiento para realizar la tarea de mantenimiento del equipo.
- i) Dar clic en aceptar.



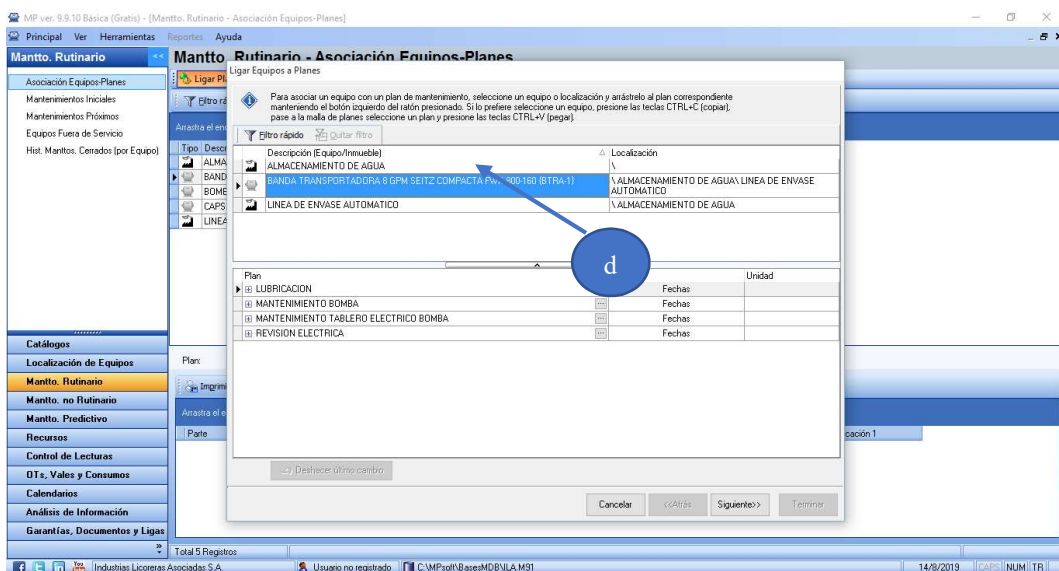
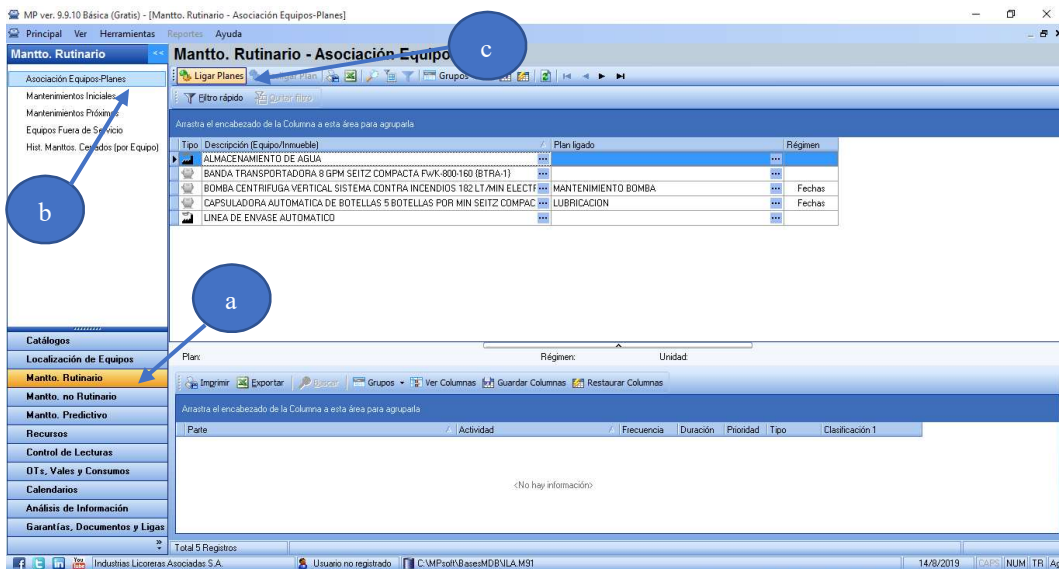
ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 3 - 14	




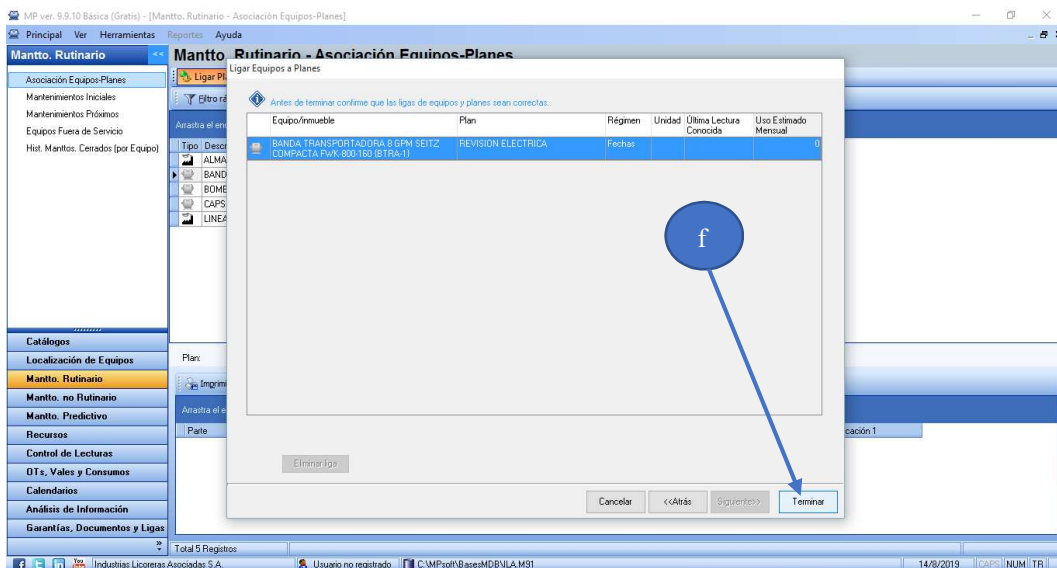
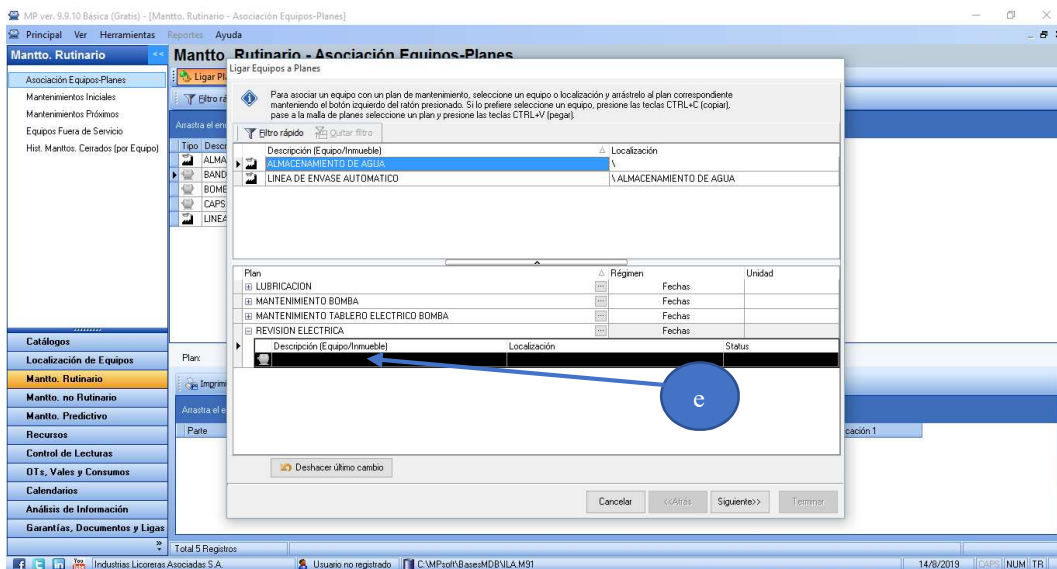
2. Ligar los planes de mantenimiento agregando un nuevo registro a la base de datos.
 - a) Dirigirse a la pestaña con opción de mantenimiento rutinario.
 - b) Dar clic en la opción asociación equipos-planes.
 - c) Dar clic en el botón Ligar Planes.

ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 4 - 14	


- d) Escoger el equipo a ligar al plan y arrastrarlo hasta la parte inferior de la ventana.
- e) Escoger el tipo de plan en donde se va a ligar el equipo antes seleccionado.
- f) Dar clic en terminar.



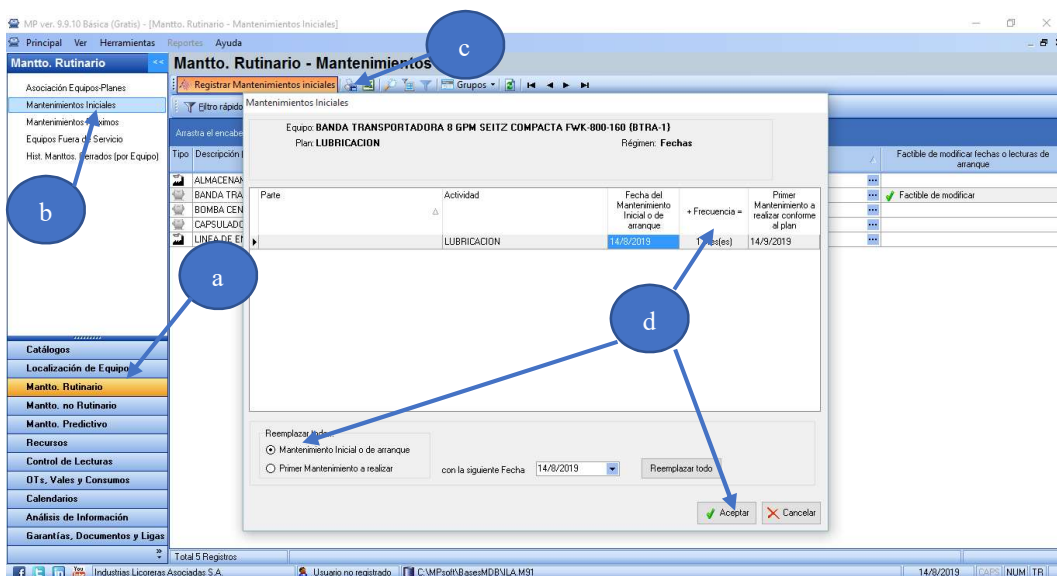
ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 5 - 14	




3. Registrar los mantenimientos iniciales de los equipos.
 - a) Dirigirse a la pestaña de mantenimiento rutinario.
 - b) Escoger la opción Mantenimiento Iniciales.
 - c) Dar Clic en el botón registrar mantenimiento iniciales.

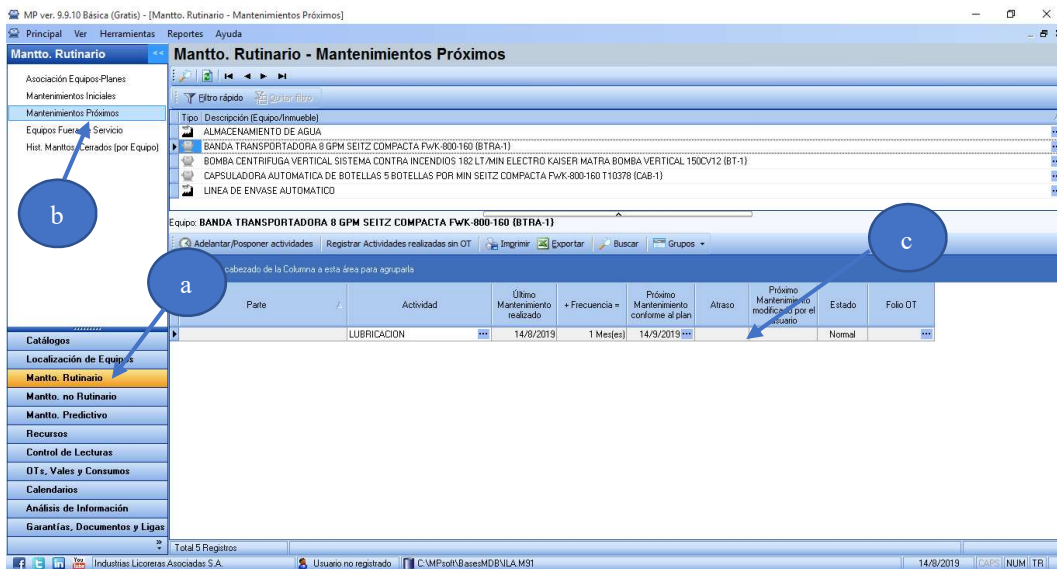
ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 6 - 14	

- d) Verificar la información dar clic en la opción mantenimiento inicial y finalmente aceptar.




4. Revisar que la información se encuentre ingresada correctamente mediante la verificación de los próximos mantenimientos.
 - a) Dirigirse a la pestaña de mantenimiento rutinario.
 - b) Dar clic en la opción mantenimientos próximos.
 - c) Verificar la información proporcionada por el software.

ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 7 - 14	

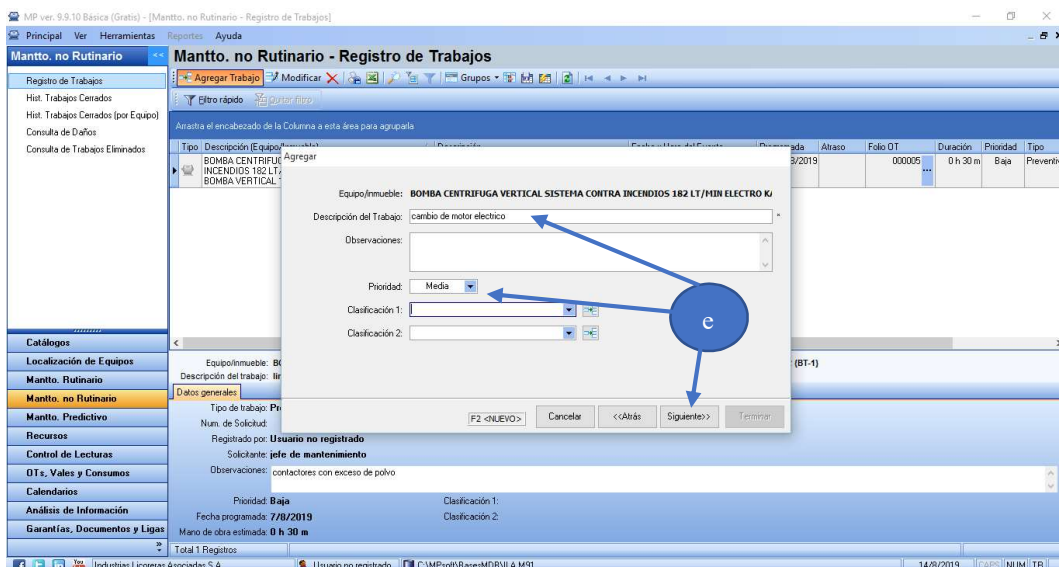
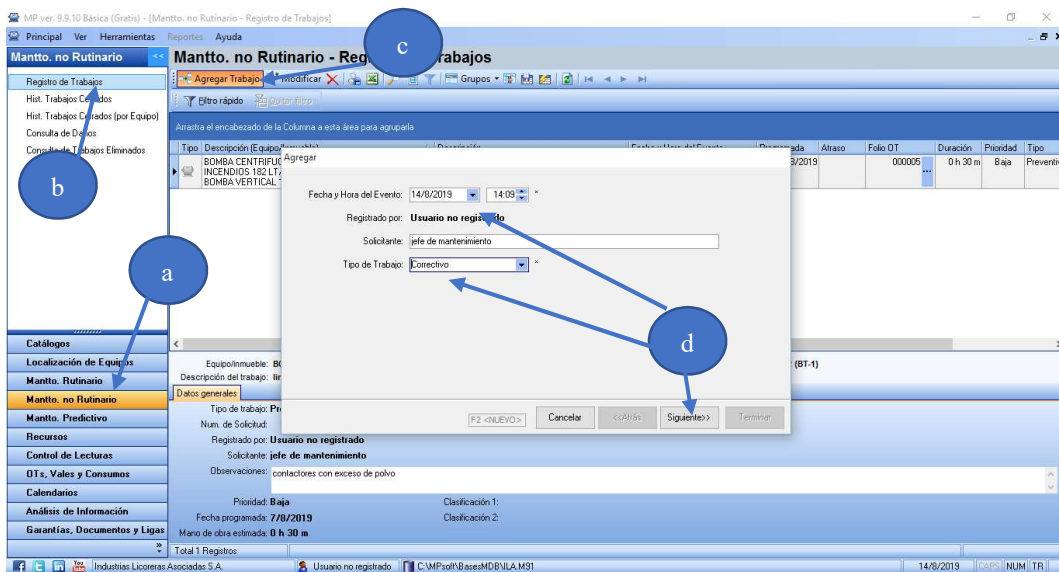



Mantenimiento No Rutinario - Correctivo

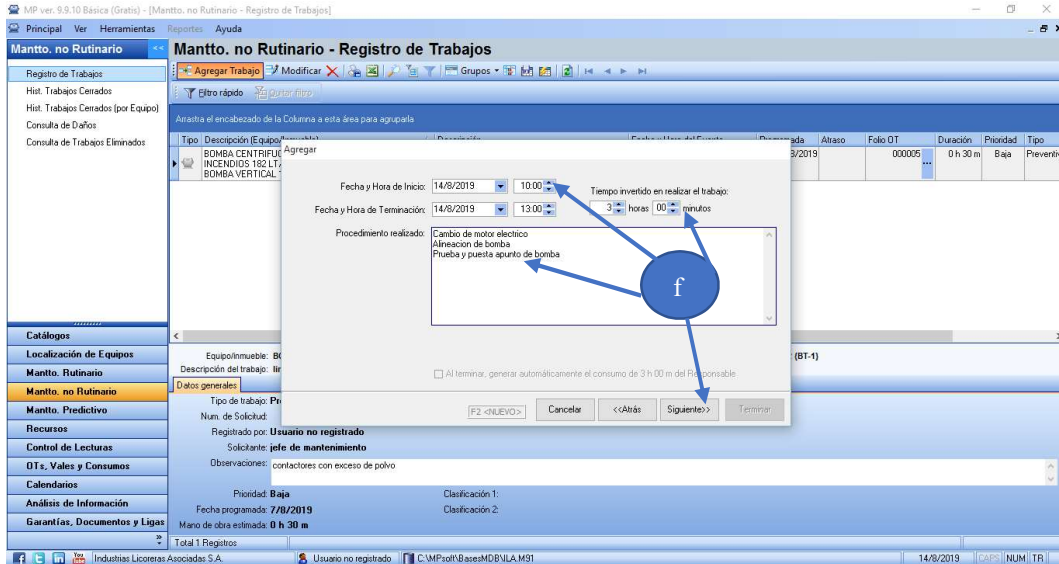
1. Registrar mantenimiento no rutinarios correctivos.
 - a) Elegir la pestaña mantenimiento no rutinario.
 - b) Dar clic en la opción registro de trabajos.
 - c) Dar clic en el botón agregar trabajo.
 - d) Elegir el equipo que se va a realizar el trabajo ingresar la fecha y hora de la actividad, ingresar el nombre de la persona solicitante del trabajo de mantenimiento, finalmente elegir la opción de tipo correctivo y dar clic en siguiente.
 - e) Ingresar el tipo de trabajo que se va a realizar, establecer la prioridad de la actividad y dar clic en siguiente.
 - f) Ingresar los datos del mantenimiento como son: fecha de inicio y termino de la actividad, tiempo de duración de la actividad, descripción del procedimiento para realizar la actividad y dar clic en siguiente.
 - g) Agregar información acerca de la falla, tipo de falla que tuvo el equipo y dar clic en siguiente.

ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 8 - 14	

h) Registrar la información acerca de si el mantenimiento produce paros en el proceso de producción, dar clic en siguiente y finalmente en terminar.



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 9 - 14	



MP ver: 9.9.10 Basica (Gratis) - [Mantto. no Rutinario - Registro de Trabajos]

Principal Ver Herramientas Reportes Ayuda

Mantto. no Rutinario << Mantto. no Rutinario - Registro de Trabajos

Registro de Trabajos
 Hist. Trabajos Cerrados
 Hist. Trabajos Cerrados (por Equipo)
 Consulta de Daños
 Consulta de Trabajos Eliminados

Arroja el encabezado de la Columna a esta área para agruparla

Fecha y Hora de Inicio: 14/8/2019 10:00
 Fecha y Hora de Terminación: 14/8/2019 13:00
 Tiempo invertido en realizar el trabajo: 3 horas 00 minutos

Procedimiento realizado:
 Cambio de motor electrico
 Alineacion de bomba
 Prueba y puesta a punto de bomba

Al terminar, generar automáticamente el consumo de 3 h 00 m del Responsable

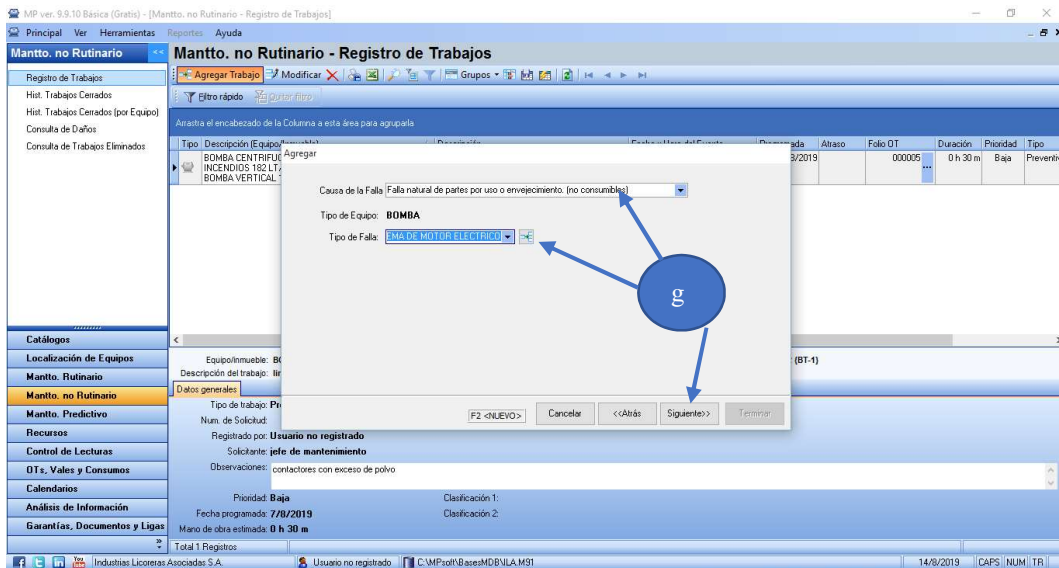
Datos generales
 Tipo de trabajo: P
 Num. de Solicitud: F2 <NUEVO>
 Registrado por: Usuario no registrado
 Solicitante: jefe de mantenimiento
 Observaciones: contactores con exceso de polvo

Prioridad: Baja
 Fecha programada: 7/8/2019
 Mano de obra estimada: 0 h 30 m

Clasificación 1:
 Clasificación 2:

Total 1 Registros

Industrias Licoreras Asociadas S.A. Usuario no registrado C:\MP\Prof\Bases\MDB\ILA.MSI 14/8/2019 CAPS | NUM | TR |



MP ver: 9.9.10 Basica (Gratis) - [Mantto. no Rutinario - Registro de Trabajos]

Principal Ver Herramientas Reportes Ayuda

Mantto. no Rutinario << Mantto. no Rutinario - Registro de Trabajos

Registro de Trabajos
 Hist. Trabajos Cerrados
 Hist. Trabajos Cerrados (por Equipo)
 Consulta de Daños
 Consulta de Trabajos Eliminados

Arroja el encabezado de la Columna a esta área para agruparla

Causa de la Falla: Falla natural de partes por uso o envejecimiento. (no consumibles)

Tipo de Equipo: BOMBA

Tipo de Falla: EMBEDE MOTOR ELECTRICO

F2 <NUEVO> Cancelar <<Atrás>> Siguiente>> Terminar


Datos generales
 Tipo de trabajo: P
 Num. de Solicitud: F2 <NUEVO>
 Registrado por: Usuario no registrado
 Solicitante: jefe de mantenimiento
 Observaciones: contactores con exceso de polvo

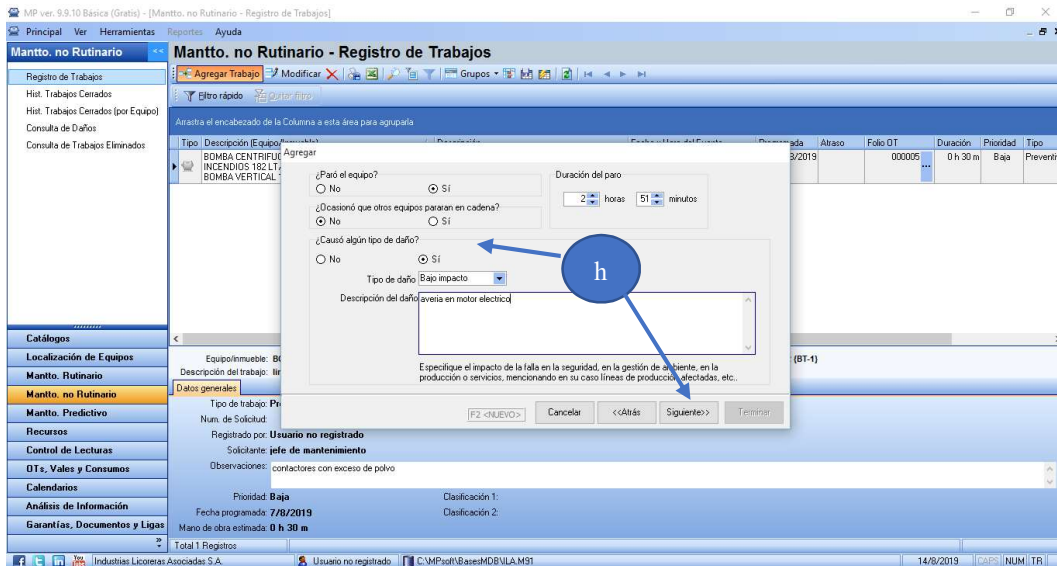
Prioridad: Baja
 Fecha programada: 7/8/2019
 Mano de obra estimada: 0 h 30 m

Clasificación 1:
 Clasificación 2:

Total 1 Registros


Industrias Licoreras Asociadas S.A. Usuario no registrado C:\MP\Prof\Bases\MDB\ILA.MSI 14/8/2019 CAPS | NUM | TR |

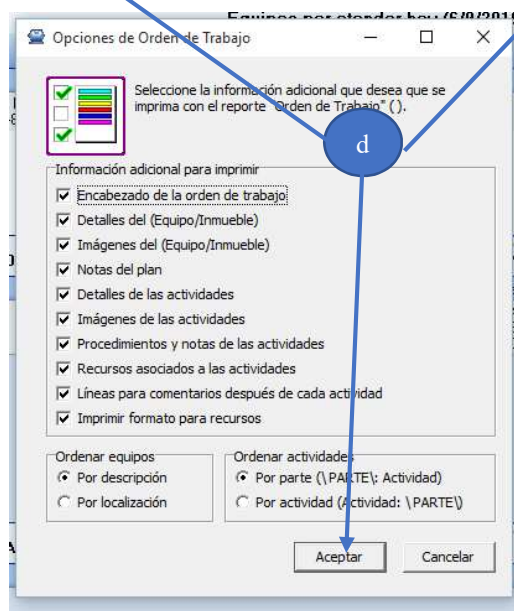
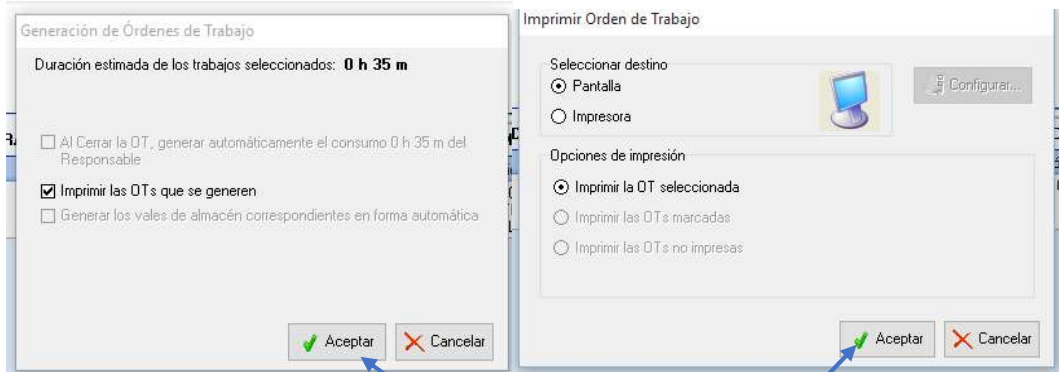
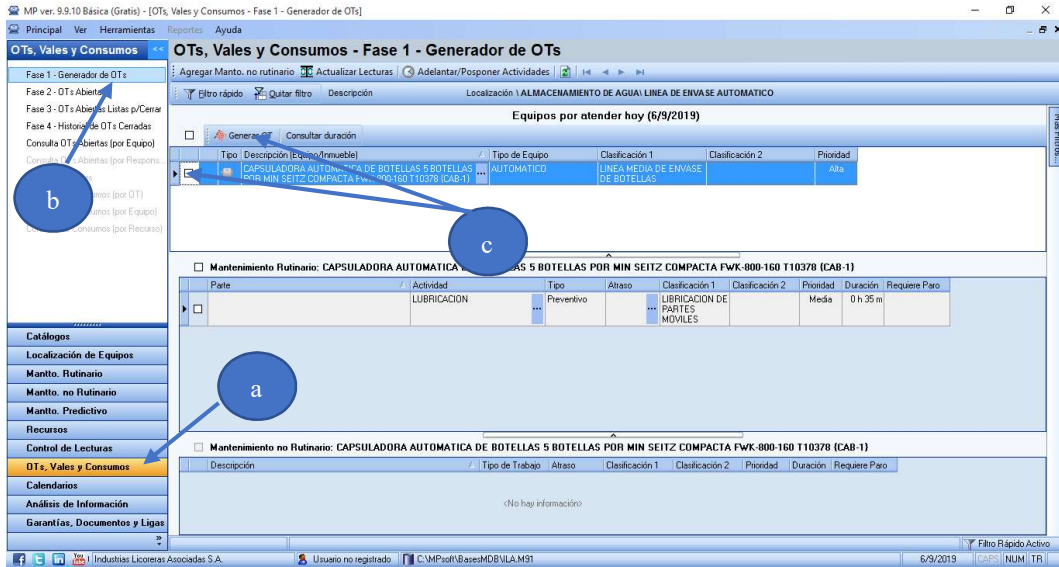
ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 10 - 14	




Gestión de Ordenes de Trabajo

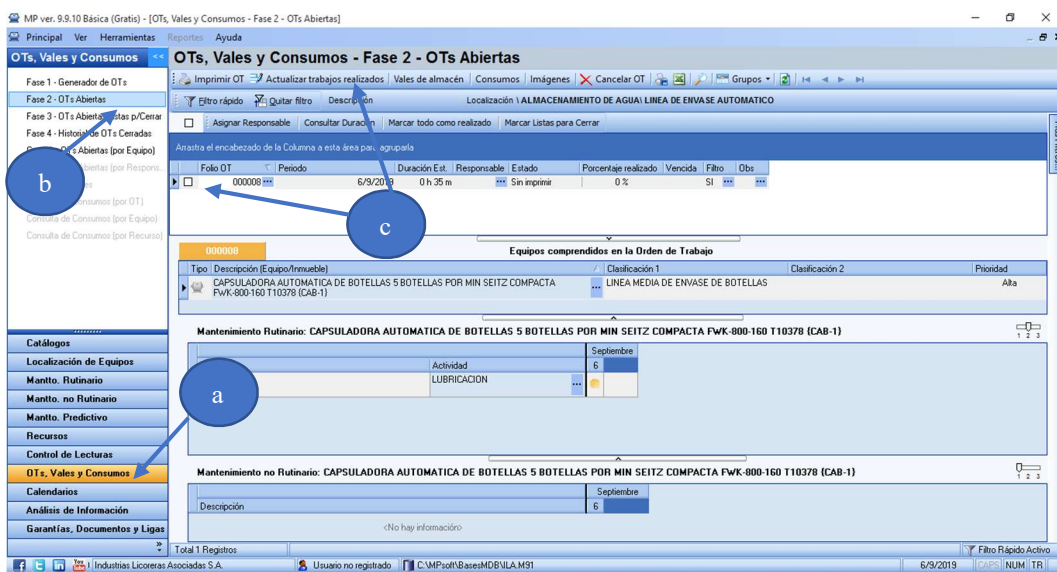
1. Describir el proceso de generación de órdenes de trabajo en el software.
 - a) Escoger la pestaña que dice OTs, valores y consumos.
 - b) Dar clic en la fase uno que corresponde a generar órdenes de trabajo.
 - c) Seleccionar el equipo para el cual se va a generar la orden de trabajo y dar clic en el botón generar OT.
 - d) Escoger la opción de imprimir la orden de trabajo, dar clic en aceptar, luego en la siguiente ventana dar clic en aceptar sin cambiar los parámetros predeterminados de la misma.


ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 11 - 14	

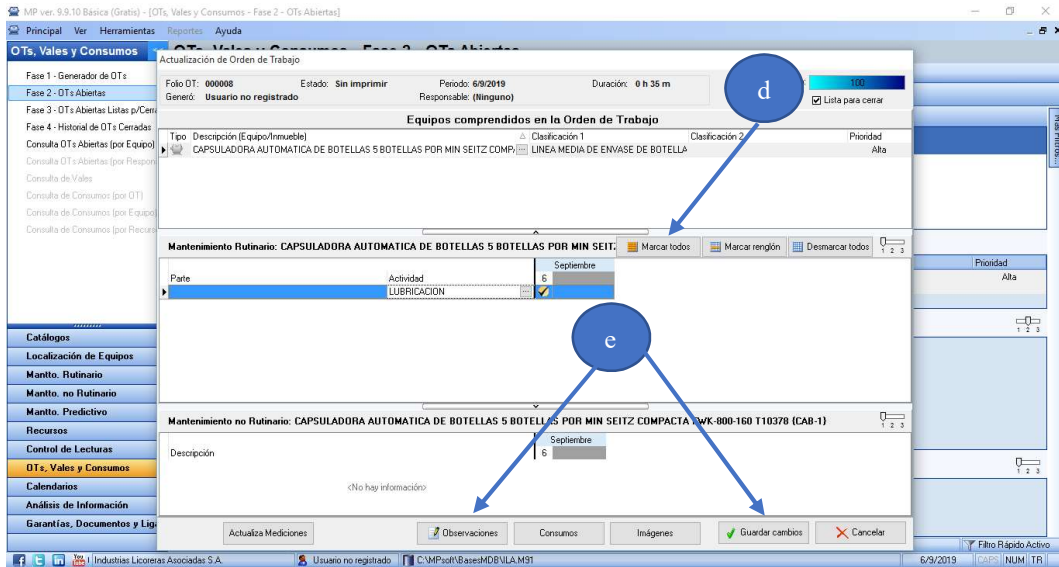


ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 12 - 14	

2. Gestionar órdenes de trabajo abiertas.
 - a) Escoger la pestaña OT, valores y consumos.
 - b) Dar clic en la fase dos OTs abiertas.
 - c) Marcar la orden de trabajo que se desea gestionar y luego dar clic en la opción actualizar trabajos realizados.
 - d) Dar clic en el botón marcar todo y queda en opción dar clic en el botón observaciones y llenarlas.
 - e) Verificar que todos los campos estén llenos y dar clic en guardar cambios.

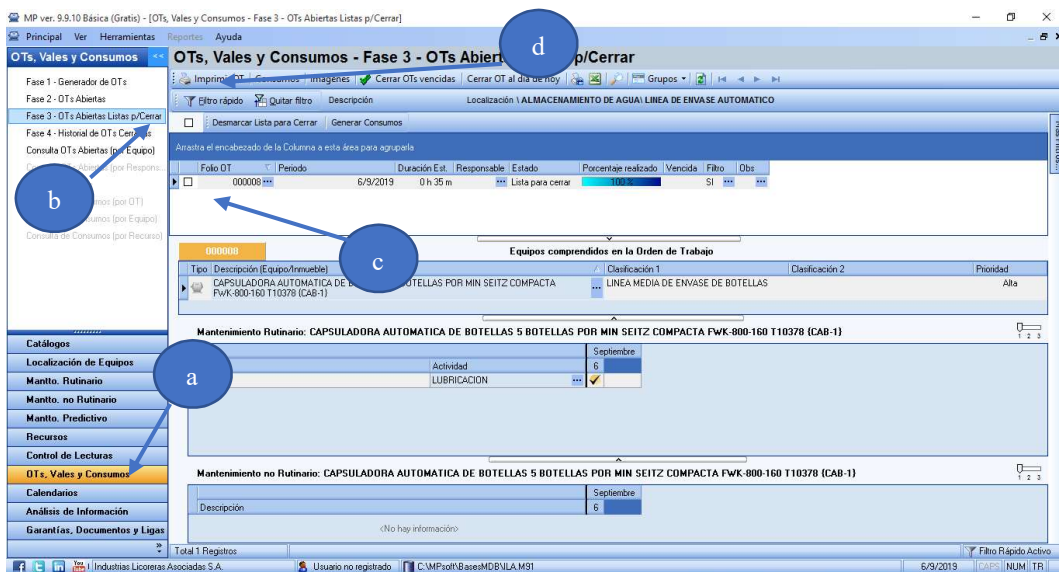



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 13 - 14	



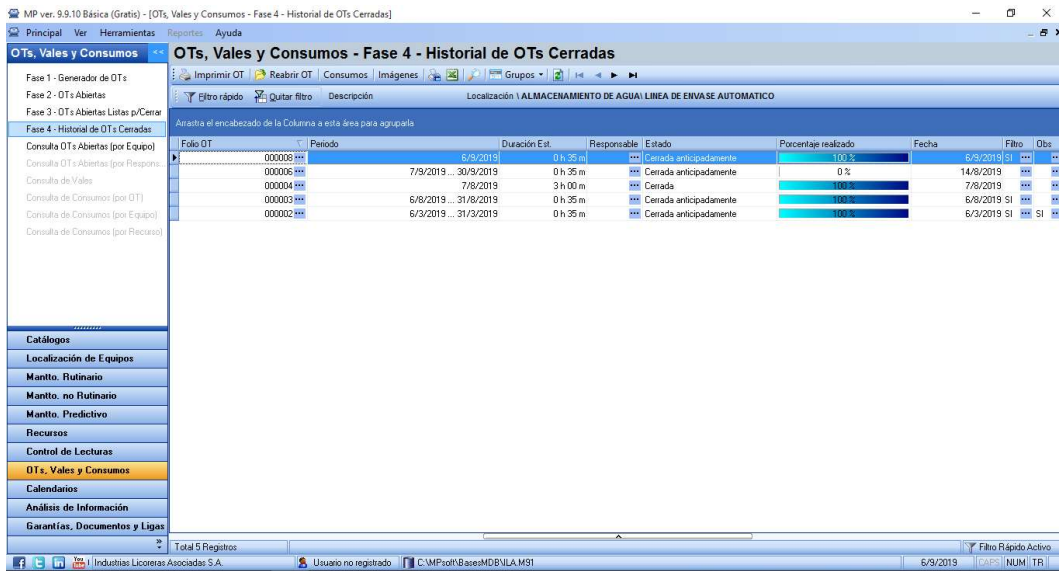
3. Cerrar órdenes de trabajo.

- a) Escoger la pestaña OT, valores y consumos.
- b) Dar clic en la fase tres cerrar de órdenes de trabajo.
- c) Marcar la orden de trabajo a cerrar.
- d) Imprimir la orden de trabajo para realizar el respectivo archivo físico.



ILA S.A. 	INSTRUCTIVO	CÓDIGO	POE – XXX
	PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EN MP9	ÁREA	MANTENIMIENTO
		REVISIÓN: XX	
		PAGINA: 14 - 14	

- Para revisar el historial de órdenes de trabajo cerradas dirigirse a la pestaña OTs, Valores y Consumos, luego dar clic en la fase cuatro historial de OTs cerradas y ahí saldrá toda la información relacionada con las mismas.



OTs, Vales y Consumos - Fase 4 - Historial de OTs Cerradas

Localización: \ALMACENAMIENTO DE AGUA LINEA DE EIVASE AUTOMATICO

Folio OT	Periodo	Duración Est.	Responsable	Estado	Porcentaje realizado	Fecha	Filtro	Obs
000008	6/8/2019	0 h. 35 m.		Cerrada anticipadamente	100%	6/9/2019	SI	
000006	7/9/2019 ... 30/9/2019	0 h. 35 m.		Cerrada anticipadamente	0%	14/8/2019	SI	
000004	7/8/2019	3 h. 00 m.		Cerrada	100%	7/8/2019	SI	
000003	6/8/2019 ... 31/8/2019	0 h. 35 m.		Cerrada anticipadamente	100%	6/8/2019	SI	
000002	6/3/2019 ... 31/3/2019	0 h. 35 m.		Cerrada anticipadamente	100%	6/3/2019	SI	

Totales: 5 Registros

Elaborado por: Cobo, 2019

Anexo N: Formato de Ordenes de Trabajo



Industrias Licoreras Asociadas S.A.
Mantenimiento

(clave ISO)
(revisión ISO)

Orden de Trabajo

Folio:

000006

del 7-Sept.-2019 al 30-Sept.-2019

Responsable:

Duración aproximada: 0 h 35 m

Generó: Usuario no registrado

Fecha y hora de recepción de la OT:

Revisó:

Fecha y hora de devolución de la OT:

Autorizó:

CAPSULADORA AUTOMATICA DE BOTELLAS 5 BOTELLAS POR MIN SEITZ COMPACTA FWK-800-160 T10378

Localización: \ ALMACENAMIENTO DE AGUA\ LINEA DE ENVASE AUTOMATICO

Equipo padre:

Prioridad: **Alta**

Clasificación 1: LINEA MEDIA DE ENVASE DE BOTELLAS

Clasificación 2:

Centro de costo:

Actividades rutinarias

LUBRICACION

Frecuencia: 1 Mes(es)

Duración aproximada: 0 h 35 m

Requiere paro: No

Prioridad: **Media**

Clasificación 1: LUBRICACION DE PARTES MOVILES

Clasificación 2:

Procedimiento:

Llevar las herramientas necesarias para la lubricacion.
Identificar de manera correcta y clara la maquinaria para la limpieza.
Elegir el tipo de lubricante de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
Desenergizar la maquina.
Realizar la limpieza del lubricante anterior.
Lubricar las diferentes partes moviles del equipo.
Limpiar los excesos de lubricante de la maquina.
Limpiar los alrededores de la maquinaria.

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Comentarios: _____



INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS S.A.

CERTIFICADO

A petición verbal del interesado, Yo **Ing. Wilson Bolívar Santana Álvarez** portador de la Cédula de Ciudadanía No. 1800013813, en calidad de Gerente de Relaciones Industriales de Industrias Licoreras Asociadas S.A certifico que:

El Señor **Cobo Criollo Christian Giovanni** portador de la Cédula de Ciudadanía No. 1804037107, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería y Tecnologías de Información y la Comunicación de la Universidad Tecnológica Indoamérica llevo a cabo su proyecto de titulación denominado **"DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO, CUMPLIENDO NORMATIVAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BAJO LOS REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE MP9 EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA ILA S.A"**.

El proyecto es aprobado. Avalado y servirá para el análisis e implementación posterior dentro de la empresa.

Durante el desarrollo de sus actividades en nuestra Dirección, el señor tesista ha demostrado capacidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de sus funciones.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada para los fines que se estime conveniente.

Emito el presente certificado en Ambato, a los veinticinco días del mes de marzo del dos mil diecinueve.

Ing. Wilson Bolívar Santana Álvarez.
C.C. 1800013813
GERENTE DE RELACIONES INDUSTRIALES