

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA
DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL
CAFETERO FLOR DE PATRIA

Autores:

Eduardo Naranjo

Jean Chirinos

Tutor: Orlando Guevara

CARVAJAL NOVIEMBRE 2018

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



**MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA
DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL
CAFETERO FLOR DE PATRIA**

Trabajo Especial de grado para optar al Título de Ingeniero Industrial

Autores:

Eduardo Naranjo

Jean Chirinos

CARVAJAL NOVIEMBRE 2018

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Orlando Guevara** en mi condición de tutor y profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Valle del Momboy, hago constar por medio de la presente, que he leído el proyecto, titulado: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA**, presentado por los Bachilleres. Eduardo David Naranjo Núñez, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.903.449 y Jean Carlos Chirinos Barrios, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.832.158, ante las autoridades de la Universidad Valle del Momboy para optar al Grado de Ingenieros Industriales; De igual manera acepto asesorar a los participantes en calidad de Tutor, durante la etapa de desarrollo y presentación del Trabajo Especial de Grado, considero que el trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado Examinador que se designe.

En Valera a los _____ días del mes de _____ 2018.

Prof.

CI:

DEDICATORIA

Hoy cuando finaliza una etapa de mi vida llena de muchos retos y aprendizajes, la alegría que me embarga me conduce a reflexionar profundamente que cuando se quiere conseguir algo, hay que dar lo mejor de sí para lograr lo que nos proponemos alcanzar, aunque ello signifique esfuerzos sacrificios y lágrimas que al final se convertirán en una gran satisfacción y un gran orgullo porque lo más deseado se ha cumplido. Es por ello que quiero dedicar a:

Dios Todopoderoso, que nunca me desamparo y siempre está allí en los momentos más difíciles de mi vida, brindándome su protección, iluminando los caminos de mi vida y sobre todo llenando de entusiasmo y perseverancia e incrementando mi fe para salir adelante en cada proyecto trazado en mi vida.

A mi familia, pero en especial a mi Madre que sin su apoyo incondicional y esos sabios consejos del día al día no lo hubiese logrado, madre mi ejemplo de vida mi compañera y mi más grande amiga sin ti nada de esto sería posible, Te Amo.

A mi padre que de igual manera estuvo presente en lo largo de este trayecto con su ayuda, sus consejos, su cariño y demás. Te amo. A mi tío Miguel Ángel que también cuenta como un pilar fundamental en este logro con su apoyo incondicional y tomando el rol de un segundo padre. Te amo.

Jean Chirinos

DEDICATORIA

Hoy cuando finaliza una etapa de mi vida llena de muchos aprendizajes, la alegría que me embarga me conduce a reflexionar profundamente que cuando se quiere conseguir algo, hay que fijar bien esa meta y estar claro en el objetivo alcanzar, aunque ello signifique esfuerzos sacrificios y lágrimas, podre lograr cumplirlo, que mi único límite soy yo mismo, que soy más grande que el tamaño de la dificultad que se me presenta y al final ese esfuerzo se convertirán en una gran satisfacción y un gran orgullo, porque el proyecto emprendido se ha cumplido, además, aquellas personas que me acompañaron y apoyaron. Fueron parte esencial para este gran logro por eso quiero dedicar a:

Dios Todopoderoso, a él le doy gracias, primeramente, ha el alabo, y es el merecedor de toda la gloria y toda la honra, siempre está allí en los momentos más difíciles de mi vida, al igual que en los buenos momentos brindándome su protección, iluminando los caminos de mi vida y sobre todo llenando de entusiasmo y perseverancia e incrementando mi fe para salir adelante en cada proyecto trazado en mi vida.

A mi familia, Hermanas, pero en especial a mis Padres que, sin su apoyo incondicional, sus sabios consejos y sus insistencias del día al día no lo hubiese logrado, Padre mi ejemplo de lucha, esfuerzo, constancia y perseverancia, y madre la persona con más cariño, amor, ternura y paciencia que existe, los Quiero Mucho.

A mis abuelos, Crisálida Chacín y German Núñez, por ese amor que siempre me dan, sus enseñanzas de la palabra de Dios, y ese apoyo que todo el tiempo siempre me están brindando. A mi abuela María Victoria, mujer de esfuerzo amor y disciplina, me acompaño en el inicio de este objetivo, y aunque te fuiste en el transcurso de él, te tengo siempre en mi corazón con cariño. A mi abuelo Luis Naranjo, aunque no pude conocerte en persona, conozco tu legado, una siembra de familiaridad, bondad y

generosidad que hasta el día de hoy sigue dando sus frutos. Se les quiere mucho todos.

A mis tíos y primos, todos y cada uno de ustedes fueron un gran apoyo para lograr cumplir este logro tan deseado, se les quiere mucho.

Eduardo Naranjo

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, por ser el creador de mi vida, brindarme sabiduría, salud, y otorgarme los logros que hoy recibo de ti.

A mis Padres, a mi Madre quien es una mujer luchadora, perseverante que siempre está a mi lado para brindarme su amor y ayuda incondicional en el logro de mis metas. Y a mi padre que siempre ha estado presente brindándome su cariño y apoyo incondicional.

A mis Abuelos, Eusebia y miguel dos grandes personas que marcaron mi vida que me dieron todo su apoyo su ayuda y si cariño me abrieron sus puertas y dieron de si para que todo esto sea posible

A mi Hermano, Jean Franco Chirinos Barrios sé que me apoyas desde el cielo, me apoyas y me cuidas siempre tendré en mi corazón la sensación y la emoción que sería experimentar este grandioso momento que debió haber sido nuestro gran momento.

A mis Familiares, mis tíos, primos y abuelos los cuales cada uno son su cariño y apoyo colocaron su granito de arena para que este grandioso logro fuera posible.

A mis tíos, ya que cada uno de ellos estuvo presente de alguna manera u otra en la realización de esta metan quiero resaltar a mis tíos **Miguel Ángel y Miguel Enrique**. Los cuales fueron un pilar fundamental y un gran apoyo en la realización de esta meta.

A mis primos(as), los adoro a cada uno de ellos ya que cada uno estuvo a mi lado en esta travesía impulsándome a lograr este objetivo. A la prima **Yajaira Mendoza** la cual con su ayuda y dedicación me brindo una gran herramienta para culminar el cierre de este gran logro.

A mis amigos(as), en especial **Jesús Peña** el cual es un compañero que siempre me brindó su apoyo incondicional y representa una parte importante de este logro, **Ayrton Guerrero** un amigo que siempre estuvo ahí con su apoyo en los momentos difíciles, **María Rangel** una persona que

siempre me brindo su ayuda sus consejos todo su apoyo y se cariño para así ver la luz al final del túnel **Willianny Pérez** una gran amiga que con sus consejos y regaños funcionaron como impulso para siempre continuar y nunca rendirme. **Zuilmar Téllez** un gran ejemplo a seguir una gran persona que me enseñó que nada es imposible y que siempre debes luchar para lograr lo que deseas.

A mis compañeros de la Universidad por su amistad y apoyo con quienes compartí momentos difíciles y felices durante los 4 años de mi formación académica. **Martin Juárez** un amigo increíble que siempre me brindó su apoyo incondicional, **José Villareal (Loki)** un pilar fundamental en la realización de este objetivo. **Renzo Varela (el CM)** un amigo increíble que siempre ha estado a mi lado. **Sofía Ochoa (La Mana)**. Una amiga fabulosa que siempre ha estado en las buenas y en las malas. **Génesis Abreu** una persona muy importante que siempre ha estado ahí brindando su alegría y apoyo lo cual fue un impulso importante para lograr esta meta. María Pola, María Segovia, Arianna Olivares, Nicolangely Valecillos, Dayarly Suarez, Michelle Gallo, Georman Ramírez, José Briceño, Joelliver Torres, Franklin La Cruz Rangel. En verdad muchas gracias a cada uno de ustedes por todo.

A mis tutores de pasantía, ING. José Luis Castellanos, ING. Eleazar Montilla e ING. José Rubio Quienes me han enseñado la parte laboral de la carrera en el departamento de mantenimiento en Central Cafetero Flor de Patria, a ustedes muchas gracias.

Jean Chirinos

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por ser el creador de mi vida, brindarme sabiduría, salud, y otorgarme los logros que hoy recibo de ti.

A mi Padre Víctor Naranjo por ser ese gran apoyo y consejero, hombre luchador y familiar, siempre apoyándome en mis objetivos y a su vez enseñándome de la vida, eres un pilar principal en el logro de esta meta.

A mi Madre Xiomara Núñez, por ser quien me llena de amor y cariño día a día diciendo que si se puede y brindándome sus enseñanzas en la palabra eres un pilar principal en el logro de esta meta.

A mis Hermanas Estefany, Emily y Evelyn por su apoyo, espero que este triunfo sea un ejemplo a seguir para ellas para que en un futuro logre sus metas académicas.

A mis Familiares abuelos, tíos y primos que fueron un apoyo incondicional en esta carrera que estoy culminando, German Enrique Núñez, Crisálida Chacín, María Victoria Nery, Luis Naranjo, Cecilia Naranjo, Marcos Naranjo, Héctor Raúl Naranjo, Pedro Naranjo, María Luisa Naranjo, Margarita Naranjo, Amalia Naranjo, Germán José Núñez, Daniel David Núñez, Verónica Valera, Javier Villegas, Carol Aguirre, Jorge Agüero, Jorge Pérez, Javier Pérez, Joaquín Pérez, Luis Pérez, Andri Naranjo, Luis Javier Naranjo, David Naranjo, Alejandro Pérez, Andrés Pérez, Elizabeth Pérez, Javier Villegas Naranjo, Margareth Villegas, Mari Alejandra Villegas, Samuel Agüero, Samuel Núñez, Jonathan Núñez, Natán Núñez, Altagracia Polanco; ustedes me apoyaron de manera emocional y económica por eso a ustedes les agradezco, los quiero mucho a todos.

A mis compañeros de la Universidad por su amistad y apoyo con quienes compartí momentos difíciles y felices durante los años de mi formación académica., José Alejandro Villareal (loky), Martin Juárez, Roberts Flores, José Luis Briceño, Cindy Núñez, Jahlyanni Hernández, Marcos Peña, Renzo Varela, Alexandra Olivar, Klaudia Martorelli, José Gonzales (zurdo),

Génesis Abreu, Georman Ramirez, Stephany Teran, Patricia Torres, Joelliver Torres, Eudo (el Negro), Kendry Paredes, y todos aquellos que también estuvieron ahí en este ciclo muchas gracias por su apoyo y amistad.

A mis profesores de la universidad Wilmer Méndez, Orlando Guevara, Larry Araujo, Wilmer la cruz, entre otros profesores, que brindaron sus conocimientos y amistad durante la carrera universitaria

A mis tutores de pasantía, ING. José Luis Castellanos, ING. Eleazar Montilla e ING. José Rubio Quienes me han enseñado la parte laboral de la carrera en el departamento de mantenimiento en Central Cafetero Flor de Patria, a ustedes muchas gracias.

Eduardo Naranjo

INDICE GENERAL

| | | |
|--|--|----|
| APROBACION DEL TUTOR | | I |
| DEDICATORIA | | II |
| AGRADECIMIENTO | | V |
| INDICE GENERAL | | IX |
| RESUMEN | | XI |
| INTRODUCCION | | 1 |
| CAPITULO I: EL PROBLEMA | | |
| Planteamiento del Problema | | 3 |
| Objetivos de la Investigación | | 6 |
| Objetivo General | | 6 |
| Objetivos Específicos | | 6 |
| Justificación de la Investigación | | 7 |
| Delimitación de la Investigación | | 8 |
| CAPITULO II: MARCO TEORICO | | |
| Antecedentes de la Investigación | | 9 |
| Bases Teóricas: | | |
| Aspectos Generales de la Empresa | | 12 |
| Mantenimiento | | 15 |
| Objetivos del Mantenimiento | | 15 |
| Funciones del mantenimiento | | 18 |
| Tipos de mantenimiento | | 18 |
| Mantenimiento correctivo | | 18 |
| Mantenimiento preventivo | | 19 |
| Mantenimiento detectivo | | 19 |
| Mantenimiento Predictivo | | 20 |
| Ventajas de mantenimiento preventivo: | | 20 |
| Desventajas del mantenimiento preventivo | | 22 |
| Fases del Mantenimiento Preventivo: | | 22 |
| Pasos para implementar un plan de mantenimiento preventivo | | 22 |
| Tipos de mantenimiento según las normas COVENIN | | 23 |
| Programas de Mantenimiento | | 27 |
| Estructuras de Mantenimiento | | 27 |
| Plantificación de Mantenimiento | | 28 |
| Control de Mantenimiento | | 28 |
| Ejecución de Mantenimiento. | | 29 |
| Evaluación de Mantenimiento. | | 29 |
| Tiempo entre fallas | | 29 |
| Inventario de Repuestos | | 30 |
| Registro histórico | | 32 |
| Indicadores de mantenimiento | | 32 |
| Costos asociados al mantenimiento | | 34 |
| Mapa de Variable | | 49 |

| | | |
|---|--|-----|
| CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO | | |
| Tipo de Investigación | | 50 |
| Diseño de Investigación | | 51 |
| Técnica e Instrumento | | 52 |
| Plan de análisis de datos | | 53 |
| Procedimiento de la Investigación | | 53 |
| Validez | | 54 |
| Confiabilidad | | 55 |
| | | |
| CAPITULO IV: ANALISIS DE LOS RESULTADOS | | 56 |
| | | |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 69 |
| | | |
| CAPITULO VI: PROPUESTA | | 73 |
| | | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | | 80 |
| | | |
| ANEXOS | | 83 |
| Instrumento | | 85 |
| Constancia de Validación | | 86 |
| Análisis del Alfa de Cronbach | | 90 |
| Cronograma del mantenimiento | | 91 |
| Orden de Trabajo | | 100 |
| Reporte del Mantenimiento | | 114 |

UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY

www.uvm.edu.ve

R.I.F: J-31702424-9



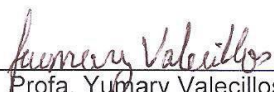
Av. Independencia con calle La Paz, Sede Mirabel, Urbanización Mirabel, Plata I,
Diagonal al Parque SAPNNAET. Municipio Valera Estado Trujillo.

VICERRECTORADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

VEREDICTO


Nosotros, Prof. Orlando Guevara, Profa. Yumary Valecillos y Profa. Marilyn Briceño, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo Especial de Grado titulado: **"MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MÁQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA"**, que presenta el Bachiller **EDUARDO DAVID NARANJO NÚÑEZ**, portador de la Cédula de Identidad N° **25.903.449**, nos hemos reunido para revisar dicho Trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: **VEINTE (20)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos Especiales de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial.

En fe de lo cual firmamos, en Valera a los treinta (30) días del mes de noviembre de dos mil dieciocho (2018).


Profa. Yumary Valecillos
C.I. 14.151.309
JURADO


Prof. Orlando Guevara
C.I. 3.638.140
TUTOR


Profa. Marilyn Briceño
C.I. 13.205.436
PRESIDENTE DEL JURADO


Profa. Claribel Silva
C.I.- N° 12.540.703
DECANA


Prof. Héctor R. Barazarte Urbina
C.I.- N° 9.150.645
VICERRECTOR



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



**MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA
DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL
CAFETERO FLOR DE PATRIA**

Autores: Eduardo David Naranjo Núñez
Jean Carlos Chirinos Barrios
Fecha: noviembre de 2018

RESUMEN

La siguiente investigación centrada en la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo. Diseñado para aplicarse a la maquina empaquetadora en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria. Ubicado en Calle Principal Flor de Patria, Edif Flor de Patria. Trujillo. Siendo el objeto de estudio en concreto la maquina empaquetadora doble de productos azucarados. con el propósito de mejorar la manera en que se lleva el control del mantenimiento en dicha empresa con respecto a las mismas y su funcionamiento. Dicha propuesta se llevó a cabo principalmente en vista de las necesidades y fallas. El tipo de investigación fue descriptiva – proyectiva, con diseño de campo, donde se aplicó un instrumento de tipo cuestionario al personal de mantenimiento. En consecuencia, se obtuvieron resultados críticos en sus indicadores: mantenimiento preventivo, registros históricos, conjuntamente con la planificación y programación del mantenimiento, siendo así, se estructuro un plan de mantenimiento preventivo buscando cubrir la necesidad de llevar un orden de trabajo, registro así como un mantenimiento rutinario que permita conocer el estado diario en que se encuentran la máquina, sirviendo este como guía para la organización, pudiendo ser implementado en sus programas de mantenimiento.

Descriptores: mantenimiento, planificación, organización, programa, mejor

INTRODUCCIÓN

Evidentemente, desde que se iniciaron a utilizar herramientas para facilitar las tareas cotidianas del hombre, pasando por la evolución de las máquinas hasta llegar a nuestro tiempo, se ha comprobado la necesidad de mantener en buenas condiciones los equipos y máquinas; esto ha generado innumerables manuales de mantenimiento que ayudan a mantener funcionales los equipos herramientas y máquinas a lo largo del tiempo, para que cumplan la actividad para la cual fueron diseñados. Además de los muchos beneficios que conlleva tener un plan de mantenimiento en las empresas como son: bajos costos de reparación, menos paradas intempestivas, mejor calidad de los productos manufacturados, mayor eficiencia de los equipos.

Sin duda, el mantenimiento es un conjunto de acciones o actividades que tienen como propósito el conservar o reactivar un equipo para que siga con el cumplimiento de sus funciones. Por consiguiente, tenemos que la importancia de la realización del mantenimiento radica principalmente en función preventiva es decir evitándose que se desgasten las piezas y partes de suma importancia para el funcionamiento de un determinado equipo, o bien haciendo que su funcionalidad y disponibilidad se extienda por más tiempo, así mismo incrementando el ciclo de vida de la maquinaria en cuestión.

En conjunto con lo anteriormente mencionado tenemos que en plan de mantenimiento es un conjunto de tareas o actividades de mantenimiento programado, las cuales tienen como objetivo el mantener la funcionalidad y disponibilidad de los equipos. Con lo anteriormente dicho tenemos que la ausencia de un plan de mantenimiento dedicado a cada equipo en las instalaciones de una planta es un problema que se debe abarcar con rapidez ya que las consecuencias no de disponer de estas herramientas son: disminución de la utilidad de los equipos aumentos en costos de

reparaciones y dependiendo de lo crítico del equipo en el sistema detención del sistema productivo.

Por lo anteriormente planteado, esta investigación pretende: proponer un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la empresa Central Cafetero Flor de Patria; se estructura en capítulos. En el primero se plantea una visión general de la problemática estudiada, enfatizando mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble. Se presentan, además, los objetivos que guían la investigación; su justificación, en la cual se resalta la importancia del estudio; así como su delimitación teórica, metodológica y temporal.

Con respecto al capítulo II, se refiere al marco teórico, es allí donde se presentan algunas investigaciones de las variables en estudio como antecedentes, de igual manera las bases teóricas fundamentadas en aportes conceptuales de investigadores. El Capítulo III, contenido del marco metodológico, aborda la metodología adoptada en la investigación fundamentada en un tipo de investigación descriptiva de campo, además se presenta el diseño orientado del estudio, población y muestra a la cual se les aplicaran los instrumentos.

En el capítulo IV se presenta el análisis y resultados con las tablas y gráficos respectivos. El Capítulo V aquí se presentan las conclusiones y recomendaciones para mejorarla situación encontrada. En el Capítulo VI se presenta la propuesta de elaborar el plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la empresa Central cafetero Flor de Patria. Así como las referencias bibliográficas, en las que se sustenta el estudio y anexos utilizados para apoyar la investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Uno de los factores más frecuentes en accidentes industriales es la falla de equipos por la ausencia total de procedimientos o suficientemente efectivos de mantenimiento de equipos. Sin duda, el mantenimiento preventivo en las empresas es de vital importancia, pero aún más en una institución donde se encuentra en funcionamiento una línea de producción o sistema productivo de transformación de materiales, para un producto determinado, el arduo desempeño, la producción y productividad de dicha institución no se debe ver restringida por sucesos que detenga el ciclo productivo.

En lo que se refiere, el mantenimiento es el conjunto de actividades controladas y evaluadas que a través de la utilización de recursos físicos, humanos y técnicos permiten mejorar la eficiencia del sistema de producción al mejor costo, disminuyendo fallas imprevistas para obtener una mejora en la confiabilidad de los equipos y garantizar la seguridad al personal.

Según Grupo Cervisimag (2016), empresa española de mantenimiento industrial, define al mantenimiento preventivo como la programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario. Dicha implementación se ejecuta con el propósito de un funcionamiento permanente de los medidores para mejorar la fiabilidad global del sistema, disminuir costos correctivos o de reparación, evitar intervalos inoficiosos por reemplazo del maquinaria o producto y prevenir problemas antes de que ocurran a través de una reparación y arreglo previos.

A nivel mundial, actualmente la falta de atención en el mantenimiento ocasiona una baja en cuanto a las maquinarias y el proceso productivo de una empresa, retrasando el desarrollo, bajando la calidad de los productos y servicios prestados. De la misma manera aumentan los costos de mantenimiento ilimitadamente desconociendo el monto de inversión que esto llevaría, afectando a la organización de manera directa en cuanto al presupuesto con el que esta cuenta incumpliendo con las necesidades de los clientes

En la actualidad la situación político-económica que se presenta en Venezuela ha llevado al mantenimiento a un declive dificultando la aplicación del mismo debido a que la mayoría de la maquinaria es importada y no se cuenta con empresas fabricantes ni distribuidoras de piezas o repuestos, conllevando a un aumento de costos retrasando los procesos, debido a esto se busca prevenir las fallas manteniendo la maquinaria en óptimas condiciones alargando su vida útil. De igual manera, los índices de falla se han elevado debido a una falta de cultura con respecto al significado de mantenimiento y su respectiva aplicación y puesta en marcha.

Es necesario resaltar que, el mantenimiento preventivo sigue siendo una de las actividades básicas a emplear en las estrategias de mantenimiento. Una de sus principales características es la inspección de las maquinas detectando los problemas en su fase inicial corrigiéndolos en el momento oportuno. Es por ello que con un óptimo mantenimiento preventivo se obtendrá diagnostico basado en un esquema de aseguramiento y control de calidad para mantenerlas operando correctamente con la finalidad de prevenir el deterioro y por consiguiente en la disponibilidad, impactando así en los resultados económicos de la empresa. Sin duda, que la ausencia total de mantenimiento o su inadecuación, son precursores de incidentes tanto de Seguridad Personal como de Seguridad de Procesos. Es por eso la importancia de un Programa de Mantenimiento adecuado.

A la realidad antes descrita no escapa el estado Trujillo, específicamente en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria, donde según observaciones informales de los investigadores se visualizan las fallas que presenta la maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la empresa Central Cafetero Flor de Patria actualmente, ya que al no tener buen mantenimiento la misma necesita situación de piezas dando como consecuencia la parada de esta, pérdidas de tiempo y paradas en el proceso de empaquetado del producto, afectan económicamente a la empresa, por lo que se busca ejecutar un plan de mantenimiento que permita prevenir este tipo de situaciones que afecten a la empresa.

Asimismo, existen equipos dispuestos a la elaboración de café en distintas presentaciones y calidad, pero el factor “falla” entorpece el proceso. Las fallas aparecen en plena actividad laboral, cuando las maquinas ejercen sus respectivas funciones para la que están diseñadas, esto arroja una señal que indica que el mantenimiento es poco aplicado para evitar dichas fallas. Los equipos que más fallas presenta son las maquinas empaquetadoras, estas se desenvuelven mediante distintas fases diversas para empaquetar el producto terminado, en el momento que una falla hace presencia ocasiona un cuello de botella en esta etapa del proceso, como consecuencia pérdida de tiempo de producción y materiales.

Es importante mencionar que, la empaquetadora doble está diseñada para cubrir una necesidad y demanda de empaquetados específicos, con cargas y producto exclusivo para el cual fue diseñado, alterar estos estándares para exigir más de esta empaquetadora, contribuye a los pausas ocasionadas por fallas sean más constantes debido a su mal uso, apegado a eso los repuestos incorrectos, materiales de empaquetado no correspondientes, producto a empaquetar, entre otras anomalías para lo que el equipo no está diseñado, contribuye a que este presente fallas progresivamente. Hoy dia en la empresa que una maquina presente fallas

constantes por mal uso y falta de mantenimiento es de un alto valor monetario, debido a la situación país.

Evidentemente el mantenimiento preventivo tiene como objetivo principal reducir al máximo la aparición probable de una falla en los momentos más inoportunos de un equipo o máquina que este ejecutando una actividad. En atención a la problemática, las maquinas empaquetadoras deben someterse a un mantenimiento adecuado, ya sean pequeños o grandes, estas máquinas realizarán un funcionamiento apropiado si es revisado periódicamente.

En relación a lo anteriormente planteado se formula la siguiente interrogante:

¿Cuál debe ser el mantenimiento preventivo que se le debe aplicar a la maquina empaquetadora doble de productos azucarados de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Proponer un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Objetivos específicos

Diagnosticar el mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

Determinar los elementos críticos del mantenimiento preventivo en maquina empaquetadora doble de productos azucarados en Central Cafetero Flor de Patria.

Elaborar el plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la empresa Central cafetero Flor de Patria.

Justificación de la investigación

Así como para el cuerpo humano los exámenes periódicos son esenciales para prolongar la vida, un mantenimiento regular es esencial para mantener la seguridad y la confiabilidad de los equipos, también ayudan a eliminar los riesgos laborales. La falta de mantenimiento o un mantenimiento inadecuado puede provocar situaciones peligrosas, accidentes y problemas de salud para su equipo. El mantenimiento es una actividad de alto riesgo. Debe ser realizada de una forma segura, es decir, todo profesional tiene que estar capacitado.

Sin duda, el buen funcionamiento de los equipos es un factor decisivo en la rentabilidad y la competitividad global de una fábrica. Uno de los elementos más críticos para reducir los costos de operación y aumentar el retorno de inversión para sus activos es la gestión y el mantenimiento de los equipos. Llevando a cabo un mantenimiento preventivo y basándose en las revisiones e inspecciones, se puede saber cuáles son los puntos de falla en los que se deberá trabajar para evitar el deterioro de los equipos. De allí la importancia de realizar investigaciones como la presente

De igual manera, la presente investigación se justifica de acuerdo a lo propuesto por Méndez (2001), desde la perspectiva teórica, práctica, metodológica y social, desde la perspectiva teórica porque se analiza toda la teoría directamente relacionada con las variables objeto de estudio desde la perspectiva práctica porque a través del estudio van a surgir las recomendaciones para mejorar la situación encontrada y metodológicamente esta investigación servirá de antecedente para futuros estudios.

Desde la perspectiva práctica social se plantean posibles soluciones al problema, esta investigación es importante para la empresa porque se propone el plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble que ayude en el área de producción y organización de la planta mediante el mantenimiento total productivo. Así mismo el desarrollo de mejores prácticas gerenciales de mantenimiento para evitar el deterioro de

los maquinas, ayudara al trabajo continuo de los equipos obteniendo un mejoramiento constante de los resultados, durabilidad y efectividad de estos equipos por cuanto es un respaldo para la empresa que permitirá el uso de los recursos materiales disponibles al menor costo.

Considerando lo anteriormente descrito, el personal de operaciones y mantenimiento trabajaran más seguros y contarán con mayor satisfacción cuando disponen del plan de mantenimiento y procedimientos correctos, esta práctica además de predecir fallas, le permiten al usuario prolongar la vida de los equipos, efectuar mejoras, optimizar la calidad de los repuestos, realizar ajustes y tolerancias reales de los equipos, además de disponer de habilidades y conocimientos relacionados con los aspectos teóricos prácticos, fundamentales para gestionar las últimas tendencias en ingeniería.

Delimitación.

La investigación se encuentra enmarcada bajo los parámetros establecidos por la Universidad Valle del Momboy Facultad de Ingeniería. En relación al ámbito espacial: se realiza en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria, ubicado en Calle Principal Flor de Patria, Edificio Flor de Patria. Trujillo – Venezuela. Desde el punto de vista temporal, esta investigación se centra en el lapso comprendido entre Julio 2018 a noviembre de 2018, Teórica: La temática hace referencia, específicamente al mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Cedeño J. (2013), realizó una investigación titulada: Propuesta de plan de mantenimiento preventivo basado en la norma COVENÍN 3049-93 para la planta de mezcla de fluidos de perforación En La Empresa Proamsa Maturín Estado Monagas. Bajo los lineamientos del Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño" Extensión Maturín trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero Industrial. Esta investigación se realizó específicamente con el propósito de elaborar un plan de mantenimiento preventivo, para la planta de mezcla de fluidos de perforación en la empresa. El fin de la creación de este plan de mantenimiento es el de optimizar las operaciones de la planta, cuyo funcionamiento está orientado a la disminución del tiempo de procesamiento de fluidos base aceite en los taladros dentro de los objetivos propuestos para su desarrollo, fue necesario describir la condición actual de los equipos y maquinarias, asimismo identificar las fallas que afectan su funcionamiento, y en consecuencia analizar los costos que se generan para la puesta en marcha de un plan de mantenimiento.

En este orden de ideas la modalidad de la investigación se encuentra dentro de un proyecto factible, apoyada en una investigación de campo y documental, con un nivel descriptivo, ya que propone la solución a una problemática mediante técnica de recolección de datos y de análisis. Con la propuesta de las mejoras del plan de mantenimiento preventivo en todas sus etapas, se garantiza un mejor funcionamiento de las maquinarias permitiendo la disminución de las fallas recurrentes que puedan presentarse.

Es importante señalar que el trabajo anteriormente presentado, sirve de guía en el diseño y elaboración de la metodología a utilizar para llevar a cabo la presente investigación. De igual manera el antecedente, brindó

información valiosa acerca de los lineamientos, parámetros y estándares necesarios para identificar y analizar las fallas

Buelvas C y Martínez K (2014), realizaron un estudio titulado: Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L, bajo los lineamientos de la Universidad Autónoma del Caribe Facultad de Ingenierías Trabajo de grado para optar al título de ingeniero mecánico cuyo objetivo general fue: Elaborar un plan de mantenimiento preventivo aplicado a la flota de vehículos tracto camiones de una empresa de transporte para mejorar su desempeño operacional, sin descuidar la seguridad y procurando minimizar el impacto ambiental. Siendo sus objetivos específicos: Caracterizar la gestión actual del mantenimiento para identificar fortalezas y debilidades respecto a lo sugerido por los fabricantes de los vehículos. Generar información complementaria basada en la experiencia del personal operativo y de mantenimiento, así como en el método RCM, para ajustar el actual plan de tal manera que las probabilidades de mejorar se aumenten. Establecer el sistema de información, incluyendo los indicadores de gestión necesarios, para asegurar la efectividad y el control del plan propuesto.

El aporte de la investigación consistió en que dispone de la información necesaria para desarrollar la manera de llevar a cabo el mantenimiento preventivo, por lo cual su metodología es utilizable en el estudio, ello representa la similitud evidenciada en el enmarcado procedimental; pese a que fue un estudio demarcado en el sector de una empresa de maquinaria pesada, pero que contribuye a cimentar el basamento metodológico expuesto en la propuesta correspondiente.

Barreto R (2017) realizó una investigación titulada: Plan de Mantenimiento en la corrosión de los compresores en la empresa Venvidrio Sucursal Valera, Estado Trujillo, bajo los lineamientos de la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, como trabajo especial de Grado

para optar al Título de Ingeniera de Gas, el objetivo general de esta investigación está dirigido a mejorar el plan de mantenimiento para combatir la corrosión en los compresores de la empresa Venvidrio C.A Sucursal Valera del estado Trujillo. Siendo sus objetivos específicos: Identificar el proceso corrosivo presentado en los compresores en la empresa Venvidrio sucursal Valera del estado Trujillo. Describir las condiciones compresoras en la empresa Venvidrio sucursal Valera del estado Trujillo. Seleccionar el método anticorrosivo para los compresores en la empresa Venvidrio sucursal Valera del estado Trujillo. Proponer el plan de mantenimiento preventivo para combatir la corrosión en los compresores de la empresa Venvidrio sucursal Valera del estado Trujillo. Para lo cual se consideró un tipo de investigación descriptiva, el estudio se corresponde con un diseño no experimental, transaccional de campo, se consideran como informantes a los Operadores de Planta de Fuerza de la empresa Venvidrio sucursal Valera del estado Trujillo. Siendo la técnica utilizada la observación directa y la revisión documental.

La conclusión de la investigación refiere que las condiciones actuales que afrontan los compresores son consecuencias y anomalías las cuales mantienen preocupados a todos los trabajadores ya que los compresores se paralizan y no tienen el mismo rendimiento a pesar de su operatividad debido a que presentan fallas por corrosión en distintas piezas y partes del equipo las cuales se encuentran en deterioro continuo por la no aplicación de Mantenimiento preventivo para combatir la corrosión en dichas maquinaria.

El antecedente anteriormente presentado guarda estrecha relación con la presente investigación dado que sus variables coinciden, además los mismos sirven como guía en el diseño y elaboración de la metodología aportaron información de gran utilidad debido a los tipos de mantenimiento que existen actualmente en las industrias, para poder dar solución a los mismos tomando en cuenta los más utilizados acordes con las normativas establecidas.

Aspectos Generales de la Empresa

Nombre de la Empresa

Central Cafetero Flor de Patria, Gerónimo Briceño & CIA., S.A.

Ubicación Geográfica

Central Cafetero Flor de Patria, se encuentra ubicado en Calle Principal Flor de Patria, Edificio Flor de Patria. Trujillo – Venezuela

Reseña Histórica de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

En el año 1940, nace el negocio de la distribución del café. Para el año 1972 se instala la nueva y actual planta torrefactora de café donde años más tarde la empresa incorpora equipos y maquinarias a la planta para optimizar el proceso de elaboración del café.

Gerónimo Briceño, fundador ejerció la presidencia desde su creación hasta el año 1992, diseñando y construyendo toda la infraestructura necesaria para ser la mejor empresa procesadora de café a nivel nacional. Silvio Montilla, fue el 2do Presidente en el año 1992, consolidó la idea y visión del fundador sr. Briceño, el cual falleció el 14 de octubre de 1995. Ricardo Briceño García, asumió la presidencia en el año 1995, con su entusiasmo y vigor hizo que nuestra empresa se ubicara entre las primeras grandes empresas procesadoras de café en el país.

El 16 de febrero de 1996, fallece Don Gerónimo Briceño, a la edad de 88 años, quién fuera fundador de varias empresas entre ellas el Central Cafetero Flor de Patria. Gerónimo Briceño & CIA., S.A. El Central Cafetero Flor de Patria, es una de las torrefactoras de café más moderno del país, usando las más avanzadas tecnologías, logrando un producto de alta calidad. Prueba de esto es la consecución del sello calidad NORVEN, para nuestros productos, que reafirma que somos una de las empresas más importantes de Venezuela.

Valores de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Ética

Calidad

Liderazgo

Participación

Competitividad

Espíritu emprendedor

Objetivos de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Obtener la mayor porción del mercado con la elaboración del más competitivo producto, considerando las necesidades latentes en el mercado y las exigencias que allí se encuentren.

Alcanzar la más alta productividad con la utilización eficiente de los recursos disponible.

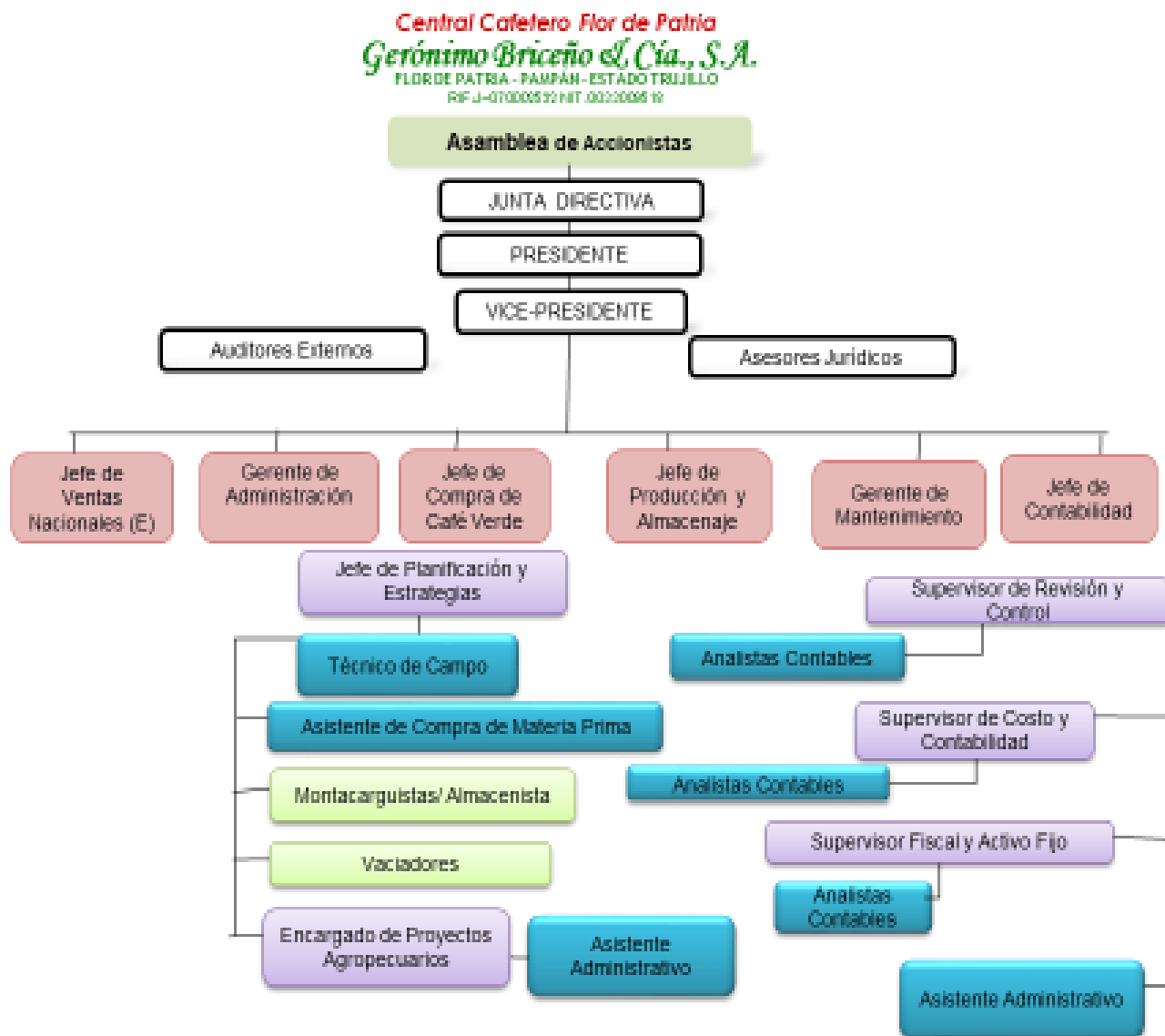
Visión de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Ser la primera industria torrefactora líder en el mundo en ofrecer el más competitivo producto “café elaborado”, aunado al más completo y eficiente conjunto de servicios y complementos, en la red de distribución más amplia y productiva.

Misión de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

El Central Cafetero Flor de Patria tiene como misión la elaboración de un producto “café elaborado” con una alta pureza, calidad y competitividad, identificado por su sabor, olor y textura; satisfaciendo la necesidad de los más exigentes paladares, contando para ello con un equipo de personas altamente capacitadas y aptas para contribuir con el reto de elaborar, distribuir y ofrecer nuestros productos, además de una serie de herramientas tecnológicas acorde a nuestros requerimientos, alcanzando el nivel de desarrollo que exige nuestro país, Latinoamérica y el mundo en general.

Figura N°1. Organigrama General



Fuente: Recursos Humanos Central Cafetero Flor de Patria (2018).

BASES TEÓRICAS

Mantenimiento

“Son todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. De igual manera el mantenimiento según la Universidad Nacional Abierta (2003:449), tiene como finalidad la de conservar en buen estado, todo cuanto nos rodea.

Según la norma COVENIN 3049-93 “Mantenimiento. Definiciones”, el mantenimiento es el conjunto de acciones que permiten conservar o restablecer un sistema de producción (SP) a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado. En otras palabras, el mantenimiento industrial es el conjunto de técnicas que tienen por objeto conseguir una utilización óptima de los activos productivos, manteniéndolos en el estado que requiere una producción eficiente con unos gastos mínimos.

Objetivos del Mantenimiento

“El objetivo básico del mantenimiento, refiere la Universidad Nacional Abierta (2003), es garantizar la producción necesaria en el momento oportuno con el mínimo costo integral, obteniendo el máximo beneficio para la empresa”. Dirigir la división de mantenimiento para obtener costos totales mínimos de operación. Mantener las instalaciones y equipos en buenas condiciones operacionales. Mantener las operaciones y equipos operando en un porcentaje óptimo de tiempo. Se puede concluir que el principal objetivo del mantenimiento es mantener y conservar todos los equipos y servicios, reduciendo a su mínima expresión las fallas imprevistas, incrementando la productividad, disminuyendo costos, en un ambiente seguro para los operarios, contribuyendo así al mejoramiento de la eficiencia de la empresa.

De igual manera, Cuartas (2008) en su publicación del mantenimiento refiere que los objetivos del mantenimiento en cualquier empresa deben

cumplir con dos objetivos fundamentales: reducir costos de producción y garantizar la seguridad industrial.

Cuando se habla de reducir costos de producción se debe tener en cuenta los siguientes aspectos. Optimizar la disponibilidad de equipos e instalaciones para la producción. También, se busca reducir los costos de las paradas de producción ocasionadas por deficiencia en el mantenimiento de los equipos, mediante la aplicación de una determinada cantidad de mantenimiento en los momentos más apropiados. Asimismo, incrementar la vida útil de los equipos.

Sin duda, uno de los objetivos evidentes del mantenimiento es el de procurar la utilización de los equipos durante toda su vida útil. La reducción de los factores de desgaste, deterioros y roturas garantiza que los equipos alcancen una mayor vida útil.

Maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles para la función del mantenimiento. Es aquí donde se deben analizar la conveniencia o no de continuar prestando el servicio de mantenimiento a una maquinaria que presenta problemas de funcionamiento o buscar su remplazo.

La planificación del mantenimiento reduce los costos de operación y reparación de los equipos industriales. Los programas para la lubricación, limpieza y ajustes de los equipos permiten una reducción notable de los consumos de energía y aumento en la calidad de los productos terminados. Evidentemente, a mayor descuido en la conservación de los equipos, mayor será la producción de baja calidad.

Se deben tener en cuenta tres áreas básicas para tener una planeación del mantenimiento: El largo plazo; El corto plazo; Planes inmediatos. La planeación a largo plazo de los requerimientos de mantenimiento está muy ligada a los proyectos de largo plazo del departamento de producción de la empresa. Esta planeación debe llevarse a cabo en niveles gerenciales y sus metas deben plantearse de cinco a diez

años. Esta planificación puede llegar a ser muy elevada pero los efectos de estos planes recaen sobre toda la organización. Su propósito fundamental es mantener los objetivos, las políticas y los procedimientos de mantenimiento acordes con los objetivos fundamentales de la empresa.

La planeación a corto plazo, contiene planes que se desarrollan con un aproximado de un año. Esta cae bajo la responsabilidad directa de los jefes de departamento. Para estos planes se toman en cuenta tres actividades básicas: la instalación de equipo nuevo, el trabajo cíclico y el trabajo de mantenimiento preventivo. Las tres deben estar incluidas en el programa de mantenimiento. La tercera área contiene los planes inmediatos en la actividad del mantenimiento. Esta actividad puede ser desarrollada por los técnicos en control del mantenimiento o por los supervisores.

Se incluye entre sus actividades una planificación diaria con el propósito de reducir el tiempo utilizado en traslados y otras actividades que no constituyen el trabajo directo sobre los equipos o instalaciones. Sin una planificación día a día, se estaría dedicando realmente al trabajo tan solo 25% de la fuerza laboral disponible.

Referente al tema de seguridad industrial, podemos decir que el objetivo más importante desde el punto de vista humano es garantizar con el mantenimiento la seguridad de la operación de los equipos.

Para poder cumplir con estos objetivos es necesario realizar algunas funciones específicas a través del departamento de mantenimiento, tales como: Administrar el personal de mantenimiento. Programar los trabajos de mantenimiento. Establecer los mecanismos para retirar aquellos equipos que presentan altos costos de mantenimiento. Proveer el personal de mantenimiento de la herramienta adecuada para sus funciones. Mantener actualizada la lista de repuestos y lubricantes. Adiestrar al personal de mantenimiento sobre los principios y normas sobre la seguridad industrial. Disponer adecuadamente de los desperdicios y del material recuperable.

Funciones del mantenimiento

Las funciones del mantenimiento involucran un trabajo sistemático con el fin de planificar y a su vez seleccionar los objetivos que determinan las normas, programas y procedimientos que se van a usar para llevar a cabo los objetivos específicos seleccionados. Las principales funciones del mantenimiento según Velázquez (1992) citado por Díaz (2013) son: Planeación, desarrollo y ejecución de las políticas y programas de mantenimiento para los equipos de la empresa. Selección, instalación, operación, conservación y modificación de los servicios de la planta. Selección y control de lubricantes. Asesoría en selección y compras de equipos para reposición. Coordinación de los programas de mantenimiento, limpieza y orden en la empresa. Selección de personal idóneo para las labores de mantenimiento. Manejar el presupuesto asignado para los servicios de mantenimiento.

Tipos de mantenimiento

El mantenimiento a medida que ha ido evolucionando a través del tiempo señala la Universidad Nacional Abierta (2003), ha dado origen a diversas modalidades de éste, como consecuencias de las exigencias y expectativas que han ido surgiendo, así como también el desarrollo de nuevos conocimientos. Entre ellos se tiene los tres tipos básicos: el correctivo, el preventivo, y el predictivo.

Mantenimiento correctivo

“Comprende todas aquellas actividades de mantenimiento programadas y no programadas de reparación, cambio, ajustes de piezas, partes y componentes que presentan fallas o discrepancias en las fases de operación, inspección y prueba”. Este tipo de mantenimiento se limita a hacer reparaciones solo en caso de necesidad, es decir, se reparan o sustituyen los equipos únicamente cuando fallan. Refiere al respecto, la Universidad Nacional Abierta (2003:456), el mantenimiento correctivo, se

controla continuamente la condición del equipo y se repara tan solo cuando falla o cuando muestra evidencias marcadas de bajo rendimiento o de fallas incipientes o se repara solo cuando ocurre la falla, sin ningún control previo.

Mantenimiento preventivo

EL mantenimiento preventivo, como su nombre lo dice, son las labores que se realizan antes de que ocurra un desperfecto en la maquinaria, todo esto ocurre bajo condiciones controladas en la empresa.

Al respecto, señala Acosta I. (2010), “Consiste en establecer programas de inspecciones periódicas con el fin de conservar el equipo en condiciones de operación adecuadas, permitiendo de esta forma determinar las posibles fallas que puede tener un equipo y prevenir una falla o deterioro mayor en él. Básicamente es la inspección periódica que se le realiza a un equipo para detectar sus necesidades antes de que el daño sea grave”. En lo esencial, la Universidad Nacional Abierta (2003:456), expresa que el mantenimiento preventivo es aquel donde el equipo se mantiene o se repara luego de cierto intervalo de tiempo o cuando falla, cualquiera de los dos acontecimientos que ocurra primero.

Mantenimiento detectivo

Es otra variante del mantenimiento preventivo y surge con la concepción de los nuevos enfoques sobre la preservación de las funciones. Este mantenimiento según PEQUIVEN (1998), se basa en la búsqueda de fallas ocultas para disminuir el riesgo de fallas múltiples, mediante la verificación periódica de los dispositivos cuya función es necesaria eventualmente como es el caso de los equipos de respaldo a los de seguridad. La búsqueda se establece según el nivel deseado de disponibilidad de la función y fiabilidad del elemento.

Mantenimiento Predictivo

Consiste en la inspección periódica del comportamiento de las máquinas, expresa PEQUIVEN (1998), con el fin de detectar en forma precoz las fallas. La información suministrada a partir de mediciones y análisis de vibraciones, ruido, temperatura y otros fenómenos dinámicos existentes sirven de base para planear y programar cambios de piezas con un alto grado de certidumbre y confiabilidad.

Ventajas de mantenimiento preventivo

Aplicar mantenimiento preventivo permanentemente en las organizaciones, según Agraz Industrial (2005), genera beneficios importantes y cuantificables reflejados en la eficiencia de los equipos. Parte de los estos son los mencionados a continuación: Evita y reduce las reparaciones de fallas sobre los bienes precitados. Disminuye la gravedad de fallas que no se lleguen a evitar. Evita paradas inútiles de máquinas y equipos. Evita accidentes e incidentes, aumentando la seguridad. Permite conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación. Disminuye los costos por mantenimiento. Conlleva a la prolongación de la vida útil de los bienes. Debido a la programación de actividades genera uniformidad en la carga de trabajo para el personal de mantenimiento.

De igual manera entre otras de las ventajas se pueden referir las siguientes: Seguridad: Las obras e instalaciones sujetas a mantenimiento preventivo operan en mejores condiciones de seguridad.

Vida útil: Una instalación tiene una vida útil mucho mayor que la que tendría con un sistema de mantenimiento correctivo.

Coste de reparaciones: Es posible reducir el costo de reparaciones si se utiliza el mantenimiento preventivo.

Inventarios: También es posible reducir el costo de los inventarios empleando el sistema de mantenimiento preventivo.

Carga de trabajo: La carga de trabajo para el personal de mantenimiento preventivo es más uniforme que en un sistema de mantenimiento correctivo.

Aplicabilidad: Mientras más complejas sean las instalaciones y más confiabilidad se requiera, mayor será la necesidad del mantenimiento preventivo.

Menor tiempo perdido como resultado de los paros de maquinaria por descomposturas.

Mejor conservación y duración de las cosas, por no haber necesidad de romper equipo antes de tiempo.

Menor costo por concepto de horas extraordinarias de trabajo y una utilización más económica de los trabajadores de mantenimiento.

Menos reparaciones a gran escala, prevenidas por reparaciones de rutina.

Menor costo por concepto de composturas, cuando una parte falla en servicio, suele echar a perder otras partes, aumentado más el costo de servicio.

Menor ocurrencia de productos rechazados, repeticiones y desperdicios, como producto de una mejor condición general del equipo.

Identificación del equipo que origina gastos de mantenimiento exagerados, pudiéndose así señalar las necesidades de un trabajo de mantenimiento correctivo para el mismo, un mejor adiestramiento del operador, o bien, el reemplazo de máquinas anticuadas.

Mejores condiciones de seguridad.

Como se puede ver, existen grandes ventajas al implementar un sistema de mantenimiento preventivo, además de que a mayor sea el nivel tecnológico y el valor de las máquinas, mayores serán los beneficios del sistema.

Desventajas del mantenimiento preventivo

Las desventajas que se pueden presentar al implementar un programa de mantenimiento preventivo son las siguientes, en concordancia a lo expresado por Duffuaa, S. (2002):

Representa una inversión inicial significativa, sin embargo, al transcurrir del tiempo se generan altos beneficios y mayor producción de los equipos.

Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad de los equipos, por lo que se resalta la necesidad de contar con el personal calificado y especializado para llevar la planificación de los mantenimientos preventivos.

Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación del personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, necesitando por tal motivo realizar incentivos de trabajo y bonos a los operarios de acuerdo a los niveles de producción que generen los equipos por su alta Mantenibilidad y disponibilidad.

Fases del Mantenimiento Preventivo:

Inventario técnico, con manuales, planos, características de cada equipo. Procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar periódicamente. Control de frecuencias, indicación exacta de la fecha a efectuar el trabajo. Registro de reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar.

Pasos para implementar un plan de mantenimiento preventivo

Cuando se desea implementar un buen programa de mantenimiento se deben seguir los siguientes pasos:

Codificación de los equipos: se acostumbrará hacerla en un sistema alfanumérico a fin de poder identificar más fácilmente los equipos, el código asignado a los equipos deberá conservarse para ese equipo por todo el tiempo que permanezca en la empresa y es conveniente conservarlo un buen tiempo después de su desaparición para que se eviten posibles confusiones, este debe ser pintado en un lugar visible del equipo, así mismo, servirá de identificar el equipo en la hoja de vida.

Hoja de vida de los equipos: esta debe contener todos los datos del equipo, tales como motores, tipo de voltaje, ajustes especiales, número de serie, modelo, código de la máquina, características principales de los repuestos; se anotarán además las reparaciones que se hayan efectuado sobre la máquina.

Hoja de mantenimiento: En esta hoja se describirán las revisiones de mantenimiento (preventivo o predictivo), debe incluir desde las revisiones más simples hasta las más complicadas.

Programa de mantenimiento: Aquí deben quedar consignados todos los pasos a seguir para lograr que los equipos a cargo funcionen sin interrupciones. Se deben dar instrucciones claras y precisas al personal de mantenimiento. Este programa se debe establecer para realizar tareas diarias, semanales, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales, según sean las necesidades de la empresa.

Tipos de mantenimiento según las normas COVENIN

Mantenimiento Preventivo

Según la Norma COVENIN 3049-93 "El mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, portabilidad de aparición de averías, vida útil y otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de las fallas.

Ventajas

Permite prolongar la vida útil de los sistemas y equipos. Permite la planificación eficiente y efectiva de los recursos a utilizar. Puede asumir la forma de sustitución sistemática de algunos componentes o de todos ellos (mantenimiento mayor). Reduce el tiempo de trabajo y mejora el promedio entre fallas de los equipos.

Desventajas

Poca flexibilidad de modificar los ciclos de dichos trabajos en función de cambios en las exigencias operacionales de los equipos. Requiere mayor cantidad de materiales y repuestos.

Mantenimiento Correctivo

A diferencia del preventivo con el conjunto de actividades y técnica destinadas a restablecer un sistema productivo con la finalidad de que este cumpla con sus funciones de manera eficiente y eficaz, tomando en cuenta que estas actividades son aplicadas una vez ocurrida una falla. En la norma COVENIN 3049-93 se menciona lo siguiente con respecto al mantenimiento correctivo: "Comprende las actividades de todo tipo encaminadas a tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo: las acciones más comunes que se realizan son: modificación de elementos de máquinas, modificación de alternativas de procesos, cambios de especificaciones, ampliaciones, revisión de elementos básicos del mantenimiento y conservación".

Este tipo de actividades deben ser realizadas por personal calificado y que pertenezcan a la organización de mantenimiento. Este tipo de intervenciones deben ser programadas con el fin de evitar pérdidas innecesarias.

Mantenimiento Predictivo

Consiste en determinar en todo instante la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la máquina examinada, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del equipo. El sustento tecnológico de este mantenimiento consiste en las aplicaciones de algoritmos matemáticos agregados a las operaciones de diagnóstico, que juntos pueden brindar información referente a las condiciones del equipo. Tiene como objetivo disminuir las paradas por mantenimientos preventivos, y de esta manera minimizar los costos por mantenimiento y por no producción. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación de personal calificado.

Técnicas utilizadas para la estimación del mantenimiento predictivo:

Analizadores de Fourier (para análisis de vibraciones)

Endoscopia (para poder ver lugares ocultos)

Ensayos no destructivos (a través de líquidos penetrantes, ultrasonido, radiografías, partículas magnéticas, entre otros)

Termo visión (detección de condiciones a través del calor desplegado)

Medición de parámetros de operación (viscosidad, voltaje, corriente, potencia, presión, temperatura, entre otros).

Mantenimiento por avería o reparación

Se define como la atención de un sistema productivo cuando aparece una falla. Su objetivo es mantener en servicio adecuadamente dichos equipos, minimizando sus tiempos de parada. Es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento. La atención a las fallas debe ser inmediata y por tanto no da tiempo a ser programada pues implica el

aumento en costos de paradas innecesarias de personal y equipo. Según la Norma COVENIN 3046-93.

A grandes rasgos se puede decir que este tipo de mantenimiento consiste en intervenir el equipo con una acción de reparación cuando la falla o avería se ha producido, restituyéndose sus condiciones normales de capacidad de trabajo o prestación original.

Características de mantenimiento por reparación.

Generalmente no se planifica ni se programa, debido a que la falla ocurre de manera imprevista, es decir es reactivo.

Está relacionado con las fallas que son intrínsecas a la confiabilidad de los equipos

Aspectos positivos:

Máxima aprovechamiento de la vida útil de los elementos.

No necesidad de contratar personal calificado.

No hay necesidad de detener máquinas con ninguna frecuencia prevista.

Ni velar por el cumplimiento de acciones programadas.

Aspectos negativos:

Ocurrencia aleatoria del fallo y la parada correspondiente en momentos indeseados.

Menor durabilidad de las máquinas.

Menor disponibilidad de las máquinas (paradas por roturas de mayor duración).

Ocurrencia de fallos catastróficos que pueden afectar la seguridad y el medio ambiente.

Mantenimiento Circunstancial

Es una combinación de mantenimiento rutinario, programado y correctivo ya que se ejecutan acciones de rutina, pero no tienen un punto fijo

en el tiempo para iniciarlo porque los objetos intervenidos funcionan de manera alternada. Se ejecutan acciones que están programadas en un cronograma anual pero que tampoco tienen un punto fijo de inicio por la misma razón anterior. Se atienden las fallas cuando el objeto sale de servicio, existiendo otro sistema que cumple su función y el análisis de la(s) falla(s) permite programar su reparación a mediano plazo

Programas de Mantenimiento

Su objetivo básico es garantizar la disponibilidad de la instalación para atender el programa de producción con calidad y productividad y asegurar costos adecuados. Este constituye una sistematización de todas las actividades y estrategias destinadas a prevenir los daños. Son documentos que indican cuales son los trabajos que se deben ejecutar en los equipos para mantenerlos en condiciones operacionales.

La programación de mantenimiento constituye una previa revisión y evaluación de todas y cada una de las actividades pendientes, considerando tres aspectos fundamentales jerarquización, prioridad y relaciones de tiempo. Jerarquización: se relaciona con la importancia o impacto de la acción ¿Qué pasa si no se cumple? Prioridad: se relaciona con la oportunidad para la ejecución ¿para cuándo lo requiere el cliente interno? Relaciones de tiempo: se relaciona con las dimensiones escalares de los tiempos que determinan la factibilidad real de la ejecución de cualquier actividad. ¿Dispongo del tiempo para hacerlo?

Estructuras de Mantenimiento

Tiene que ver con la debida asignación de responsabilidades y distribución del trabajo dentro de la organización de mantenimiento. Debe ser lo más sólida e infracturable posible puesto que de ello dependerá la correcta ejecución de cada orden de trabajo o función operacional en los departamentos correspondientes.

Plantificación de Mantenimiento

Cuando se habla de plantificación se debe hablar de la respuesta de 5 preguntas importantes. ¿Qué?: Que es lo que vamos a realizar ¿Cómo? Cuales técnica y procedimientos se van a aplicar. ¿Quien? Personal encargado de realizar las actividades. ¿Cuando? Programación en función de tiempo. ¿Con que? Recursos (Financieros, materiales, tecnológicos; necesarios para realizar las actividades.

Tomando en cuenta estos factores y dirigiéndolos hacia las actividades de mantenimiento se puede definir la plantificación de mantenimiento de la manera siguiente: Es el diseño de programas de actividades de mantenimiento, distribuidas en el tiempo, con una frecuencia específica y dinámica que permite mantener los equipos en operación para cumplir con las metas de producción preestablecidas por la organización.

Si se analiza a mantenimiento como un proceso gerencial se observa que la planeación constituye el punto de partida de la gestión. Ella la necesidad de leva involucrada la necesidad de visualizar y relacionar las probables actividades que habrán de cumplirse para obtener los resultados y los objetivos planteados considerando los recursos necesarios. Esta se fundamenta en la toma de decisiones en cuando a objetivos y estrategias se refieren. La importancia del proceso de planificación radica en que esta es la manera efectiva de reducir incertidumbre y riesgos asociados con el futuro y en segundo lugar porque la ejecución de los otros tres procesos de trabajo (ejecución, evaluación e ingeniería) depende de una buena planificación.

Control de Mantenimiento

Se refiere al conjunto de actividades que permiten identificar y analizar las desviaciones de los resultados, tanto de la gestión de mantenimiento como del desempeño real del sistema productivo, versus las metas operativas. El control es preventivo, se trata de anticipar para evitar los eventos o circunstancia que pudieran afectar negativamente los resultados

del proceso. Evidentemente, se deben controlar los procesos, para asegurar así la calidad de los resultados finales. Es la gran diferencia conceptual respecto al control de calidad de los productos.

Ejecución de Mantenimiento

Como proceso básico de la función de mantenimiento, la ejecución asegura la disponibilidad de los equipos e instalaciones para permitir la continuidad operativa. Desde el punto de vista operacional, la ejecución contempla el conjunto de actividades que permite llevar con éxito las acciones de mantenimiento previamente planificadas y programadas. Para esto se deben desarrollar dos procesos que deben ir de la mano como son la dirección y la coordinación.

Evaluación de Mantenimiento

Prácticamente la evaluación y el control en sí son procedimientos que se inician al concluirse la planificación, que cuando se establece los mecanismos de medición y que se continúa durante todo el proceso organizativo, lo cual le da un carácter dinámico y continuo.

La evaluación y control es el conjunto de actividades que permiten la comprobación de que el sistema, instalaciones u equipos están actuando u operando con o sin desviaciones en relación a lo previamente planificado esto tomando en cuenta el punto de vista operativo.

Tiempo entre fallas

MTBF (acrónimo de Mean Time Between Failures) es la media aritmética (promedio) del tiempo entre fallos de un sistema. El MTBF es típicamente parte de un modelo que asume que el sistema fallido se repara inmediatamente (el tiempo transcurrido es cero), como parte de un proceso de renovación. En cambio, el MTTF (Mean Time To Failure) mide el tiempo medio entre fallo con la suposición de un modelo en que el sistema fallido no se repara. (MTBF = Confiabilidad; MTTF = Mantenibilidad).

En el análisis de fiabilidad, el MTBF es el tiempo promedio entre fallas para un sistema reparable con una tasa constante de fallas. Mientras más alto sea el MTBF, más confiable será el producto.

En Minitab, el MTBF tiene estos usos: Como una estimación de parámetros para una curva de crecimiento. Por ejemplo, el MTBF para un tipo de motor es de 297.7 horas. Este estadístico significa que, en promedio, las fallas del motor ocurren aproximadamente cada 298 horas. Para comparar sistemas reparables múltiples. Por ejemplo, ¿tienen el mismo MTBF los motores fabricados en la planta 1 y los fabricados en la planta 2?

Inventario de Repuestos

Los Repuestos representan todos aquellos componentes que podemos reemplazar en un sistema para mantener la continuidad operativa del mismo. Funcionalmente es la parte más pequeña en la que se puede subdividir una máquina. Los repuestos son importantes dentro de cualquier sistema productivo debido a que simplemente si no lo tienes disponible cuando lo necesitas no podrás reestablecer el estado operativo de la máquina, en otras palabras, la maquina no producirá hasta que no reemplaces el repuesto. Es debido a este impacto directo sobre la disponibilidad de los sistemas lo que los hace tan valiosos.

Los inventarios de repuestos representan todas aquellas partes y piezas que se encuentran almacenadas con el fin de apoyar logísticamente las actividades de mantenimiento para alcanzar los objetivos primordiales de mantenimiento: Alta disponibilidad a un costo racional. Sin embargo, estos repuestos tienen ciertas características esenciales, que los hacen especiales y los diferencian del resto de los inventarios:

1.- La función es diferente; ya que generalmente los inventarios de producto terminado o materia prima tienen como función principal dar flexibilidad a las cadenas de suministro. Los inventarios de repuesto solo se

determinan para apoyar las actividades de mantenimiento y en mantener los equipos disponibles.

2.- Los niveles de inventario de productos terminados o materia prima pueden ser incrementados o reducidos por cambios en las velocidades de producción y programaciones, mejoramiento de la calidad, reducción en los tiempos de entrega, entre otros. Entre tanto los niveles de inventarios de repuestos dependen de como el equipo es usado o mantenido.

3.- Generalmente estos inventarios son de movimiento lento.

4.- Los inventarios de repuestos no cuentan con los datos de confiabilidad lo suficientemente detallados para realizar una buena estimación de los mismos y por ello en muchos casos se sobredimensionan para cubrir el riesgo asociado de no contar con la información necesaria.

5.- La obsolescencia es un problema grave y característico de este tipo de inventarios.

Es muy importante que los niveles de inventario de repuestos se determinen equilibrando el riesgo de provocar una parada larga de los equipos debido a la indisponibilidad de un repuesto, los costos de almacenamiento y el riesgo de que el repuesto se convierta en obsoleto antes de ser usado. Sin embargo, es muy común que las empresas no presten especial atención a sus inventarios de repuestos, debido a que los almacenamientos de estos repuestos no generan ningún beneficio a la empresa sino hasta el momento de ser necesitados. Además, al igual que el resto de los inventarios representan un capital inmovilizado que disminuye el flujo de caja de las organizaciones, con la diferencia de que estos no tienen la potencialidad de convertirse en una ganancia para la empresa, sino por el contrario a medida que pasa el tiempo y no es utilizado aumentan sus probabilidades de que se deteriore o se convierta en obsoleto, generando pérdidas a las organizaciones a las cuales le serian útil.

Registro histórico

La recopilación de datos de los equipos tales como marca, modelo, representante, posible proveedor nos facilita la tarea de llevar un mejor control del mantenimiento. De igual manera, la documentación de las fallas, sus soluciones y refacciones utilizadas nos permite en caso de que se repita resolverlo con mayor rapidez y deducir los métodos de prevención necesarios para evitar que vuelva a suceder. En el caso de que se tenga que hacer alguna modificación al equipo aquí también se documenta la forma en que se realizó.

Para el caso de los equipos sujetos a presión este tipo de registro nos sirve como bitácora de modificaciones y adecuaciones, que en ocasiones suelen ser solicitadas por la secretaria del trabajo.

Datos que contiene un historial

Datos generales. Nombre del equipo, marca, serie, modelo, representante, capacidad de diseño, observaciones generales, imagen del equipo.

Componentes principales. Por facilidad se divide el equipo en componentes eléctricos, mecánicos, entre otros. después una subdivisión como motor principal, arrancador, bombas, y otros.

Lista de refacciones. Refacciones que consideramos críticas y su cantidad en almacén, así como posible proveedor.

Historia. Anotación de fallas, trabajos, modificaciones, entre otros. anotando fecha, falla o trabajo, solución, si es correctivo o preventivo, tiempo, refacciones utilizadas y encargado.

Indicadores de mantenimiento

Indicadores Administrativos

Son los que nos permiten evaluar el desempeño en cuanto a: Costos de mantenimiento por unidad de producción. Horas de sobre tiempo. Cumplimiento de mantenimiento por tipos. Porcentaje de trabajo. Accidentes.

Porcentaje de esfuerzos por tipos de mantenimiento. Horas hombre de adiestramiento, entre otros.

Indicadores Técnico

Estos indicadores están orientados a medir las acciones de mantenimiento y el comportamiento estadístico de los equipos, entre ellos se pueden mencionar los siguientes: Disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, factor de servicio, factor de disponibilidad, efectividad del sistema.

Disponibilidad

Expresa la probabilidad de que un equipo se opere durante un periodo de tiempo dado.

Confiabilidad

Representa la probabilidad de que un equipo no falle durante un tiempo determinado en condiciones de operaciones establecidas. Esta también es conocida como la probabilidad de supervivencia.

Mantenibilidad

Es la probabilidad de que un equipo pueda ser puesto o reparado a su condición operativa en un periodo de tiempo dado, cuando el mantenimiento es ejecutado de acuerdo con procedimientos preestablecidos

Factor de servicio.

Representa la fracción de tiempo que el equipo presta servicio confiable sobre el total de horas que el equipo es requerido.

Factor de disponibilidad.

Representa la fracción de tiempo que el equipo está disponible en el periodo calendario descontando los paros programados de mantenimiento.

Costos asociados al mantenimiento

Es la sumatoria en términos monetarios, de los recursos humanos y materiales, asociados a la gestión de mantenimiento. La ejecución de estos se transforma en gastos. La clasificación de los costos es de la siguiente manera: por su origen y por su función. Por su Origen: Directos: Constituyen el componente de los costos de producción, que es cargado directamente al producto (materia prima, mano de obra directa, servicios comprados y otros). Indirecto y Distribuidos: Son aquellos costos de producción que se cargan al producto a través de cuentas o centros de costos de servicios (servicios de mantenimiento y otros) Por su Función: Fijos: Son aquellos costos que se caracterizan por ser independiente del volumen de producción. Variables: Son aquellos costos ligados, dependientes del volumen de producción.

Según González, Guevara y otros (2012), "Costos de Mantenimiento es el precio pagado por concepto de las acciones realizadas para conservar o restaurar un bien o un producto a un estado específico. El sector de mantenimiento en la planta o en la empresa puede ser considerado por algunos gerentes como un gasto, para otros como una inversión en la protección del equipo físico, y para algunos como un seguro de producción.

Optimizar el mantenimiento en una empresa refieren González, Guevara y otros (2012), a través de una filosofía de trabajo que permita mejorar los procesos, alargar la vida útil de los equipos, minimizar las fallas, disminuir los tiempos de reparación, aumentar la seguridad y operación de los equipos y sobre todo, una reducción significativa de los costos de producción y mantenimiento, es la misión primordial de una gerencia moderna y de calidad.

Históricamente se han hecho mucho énfasis en la planificación programación y control de las paradas de planta. Es importante señalar que todo proyecto debe ir acompañado de una planificación de negocio donde la visión, objetivos, estrategias y las expectativas de la corporación se reflejen en retorno sobre la inversión. El componente a tomar en cuenta en los

proyectos de paradas de planta es tener una visión y misión del plan estratégico de inversión. El diseño de este plan lo influyen factores internos y externos que los equipos naturales de trabajo deben tomar en cuenta, tales como aspectos comerciales y financieros de la empresa, los compromisos con los clientes, las proyecciones de flujo de caja y la flexibilidad requerida en cuanto a la fecha de ejecución y duración de la parada.

En los proyectos de paradas de planta, la mayor demanda de los recursos llegan cuando una planta es parada por un largo periodo de tiempo, lo que implicará crear un horario o programa de mantenimiento. Por norma general, una larga lista de trabajo se planifica en un período de tiempo. El plan de trabajo debe ser modificado. Se deben contratar equipos especiales para cubrir los trabajos adicionales requeridos y las necesidades especiales.

Es importante señalar, que el costo de mantenimiento: Es el precio pagado por concepto de las acciones realizadas para conservar o restaurar un bien o un producto a un estado específico. El sector de mantenimiento en la planta o en la empresa puede ser considerado por algunos gerentes como un gasto, para otros como una inversión en la protección del equipo físico, y para algunos como un seguro de producción. La actitud del gerente pasará a sus empleados (sean mecánicos u operarios) afectando directamente en los resultados. Ahora bien, Para tomar decisiones basadas en la estructura de costos, y teniendo presente que para un administrador una de sus principales tareas será minimizar los costos, según González, Guevara y otros (2012), entonces es importante conocer su componentes.

Los costos, en general, se pueden agrupar en dos categorías: 1) Los costos que tienen relación directa con las operaciones de mantenimiento, como ser: costos administrativos, de mano de obra, de materiales, de repuestos, de subcontratación, de almacenamiento y costos de capital. 2)

Costos por pérdidas de producción a causa de las fallas de los equipos, por disminución de la tasa de producción y pérdidas por fallas en la calidad producto al mal funcionamiento de los equipos. Costo global del mantenimiento.

El costo global de mantenimiento es la suma de cuatro costos:

Costos Fijos: La característica de este tipo de costos refieren González, Guevara y otros (2012), es que estos son independientes del volumen de producción o de ventas de la empresa, estos como su nombre lo dice son fijos, dentro de este tipo de costos destacan la mano de obra directa, los alquileres, seguros, servicios, entre otros. Los costos fijos en el mantenimiento están compuestos principalmente por la mano de obra y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento preventivo, predictivo, hard time, así como todo gasto originado por el engrase de las máquinas o mantenimiento.

Desde el punto de vista del mantenimiento, estos costos son gastos que aseguran el mantenimiento en la empresa y la vida útil de la maquinaria a mediano y largo plazo. La disminución del presupuesto y recursos destinados a este gasto fijo limita la cantidad de inversiones programadas y al principio representa un ahorro para la empresa que después se traduce en mayor incertidumbre y gastos mayores para mantener a la empresa en su nivel óptimo.

Costos Variables: Estos costos señalan González, Guevara y otros (2012), tienen la particularidad de ser proporcionales a la producción realizada. De los cuales destacan dentro de estos a costos como mano de obra indirecta, materia prima, energía eléctrica, además de los costes variables que incluyen el mantenimiento.

Dentro de los costos variables de mantenimiento se encuentran básicamente con el de la mano de obra y lo materiales necesarios para el mantenimiento correctivo. El mantenimiento correctivo será consecuencia de

las averías imprevistas en la maquinaria, como de las reparaciones programadas por otros tipos de mantenimiento a la maquinaria. Parecería que no fuera posible reducir el reducir este tipo de gasto de mantenimiento, dado que este viene directamente de la necesidad de realizar una reparación para poder seguir produciendo. La manera de reducir este tipo de gasto no pasa por dejar de hacer mantenimiento correctivo, si no por evitar que se produzcan las averías inesperadas.

Costos Financieros: Los costos financieros asociados al mantenimiento refieren González, Guevara y otros (2012), se deben tanto al valor de los repuestos de almacén como a las amortizaciones de las máquinas duplicadas para asegurar la producción. El costo que supone los recambios de un almacén para realizar reparaciones, es un desembolso para la empresa que limita su liquidez. Si los recambios son utilizados con cierta frecuencia se encuentra con un mal menor, dado a que esto es una inversión que hace la empresa para mantener la capacidad productiva de la instalación. Sin embargo, cuando los recambios tardan mucho tiempo en ser utilizados, se incurre en un gasto que, en principio, no genera ningún beneficio para la empresa.

Dentro de estos gastos financieros debe tenerse en cuenta el coste que supone tener ciertas instalaciones o máquinas duplicadas para obtener una mayor disponibilidad. En determinadas circunstancias que se obliga a una disponibilidad total, es necesario montar en paralelo una máquina similar que permita la reparación de una de ellas mientras la otra está en funcionamiento. El coste de esta duplicidad puede olvidarse en el cómputo de los gastos de mantenimiento, pero debe tenerse en cuenta dado que el motivo de su presencia es el aumento de la disponibilidad y este concepto es responsabilidad de mantenimiento.

Costos De Fallo: El coste de fallo se refiere al coste o pérdida de beneficio que la empresa soporta según González, Guevara y otros (2012),

por causas relacionadas directamente con el mantenimiento. Normalmente, este concepto no suele tenerse en cuenta cuando se habla de los gastos de mantenimiento, pero su volumen puede ser incluso superior a los gastos tradicionales, costos fijos, costos variables y financieros. Este concepto es aplicable tanto a empresas productivas como a empresas de servicios.

Empresas Productivas: En las empresas productivas los costes por fallo en los equipos se deben principalmente a: Pérdidas de materia prima. Descenso de la productividad del personal mientras se realizan las reparaciones. Pérdidas energéticas por malas reparaciones o por no realizarlas Rechazo de productos por mala calidad. Producción perdida durante la reparación, menores ventas, menores beneficios. Averías medioambientales que pueden suponer desembolsos importantes. Averías que puedan suponer riesgo para las personas o para la instalación. Costos indirectos. Pérdidas de imagen, ventas, entre otros.

De igual manera, a los costos que pueden generar estos hechos, se debe sumar el importe de las reparaciones para volver a la normalidad. Como se ha ido viendo a lo largo de esta explicación de los costos de mantenimiento, los costos fijos vienen a ser mínimos comparados con los costos variables y los costos de fallos.

Empresas de Servicios: al respecto, González, Guevara y otros (2012), señalan que, en el caso de las empresas de servicios al no existir producción de coste de fallo, por lo tanto, esta no será predominante, pero aun así no es menos importante, se relacionara con otros aspectos, como por ejemplo con la pérdida de clientes. En el caso de las empresas de servicios es difícil cuantificar el coste de fallo, pero se pueden tomar indicadores del tiempo necesario para realizar las reparaciones desde que se conoce de estas hasta la culminación, tomando en cuenta que tipo de falla es para su comparación.

Coste integral: El costo integral refieren González, Guevara y otros (2012), es el resultante de la suma de los cuatro costos anteriormente descritos. Este costo da una idea más global de la gestión de mantenimiento que el análisis de cualquiera de los costos que la componen. Con este costo se pretende relacionar no solo el gasto que el mantenimiento ocasiona a la empresa, sino también los posibles beneficios que pueda generar.

El mantenimiento involucra aseveran González, Guevara y otros (2012), diferentes costos: directos, indirectos, generales, de tiempos perdidos y de posponer el mantenimiento.

El costo de posesión de un equipo comprende cuatro aspectos: El costo de adquisición: que incluye costos administrativos de compra, impuestos, aranceles, transporte, seguros, comisiones, montaje, instalaciones, entre otros. El costo de Operación: Incluye los costos de mano de obra, de materia prima y todos los gastos directos de la producción. El costo de mantenimiento: que está compuesto por: Mano de obra (directo). Repuestos y Materiales (directo). Herramientas (directo). Administración (indirecto). Generales. Tiempo perdido de producción que incluye: producto perdido y horas extras de reparación.

Costo de dar de baja al equipo: Al hacerse obsoleto.

1. Costo de mantenimiento o directos: Están relacionados con el rendimiento de la empresa y son menores si la conservación de los equipos es mejor, influyen la cantidad de tiempo que se emplea el equipo y la atención que requiere; estos costos son fijados por la cantidad de revisiones, inspecciones y en general las actividades y controles que se realizan a los equipos, comprendiendo: Costo de mano de obra directa. Costos de materiales y repuestos. Costos asociados directamente a la ejecución de trabajos: consumo de energía, alquiler de equipos, entre otros. Costos de la utilización de herramientas y equipos. Los costos de los servicios se calculan por estimación proporcional a la capacidad instalada.

2. Costos indirectos: Son aquellos que no pueden atribuirse de una manera directa a una operación o trabajo específico. En mantenimiento, es el costo que no puede relacionarse a un trabajo específico. Por lo general suelen ser: la supervisión, almacén, instalaciones, servicio de taller, accesorios diversos, administración, entre otros. Con el fin de contabilizar los distintos costos de operación del área de mantenimiento, es necesario utilizar alguna forma para prorratarlos entre los diversos trabajos, así se podrá calcular una tasa de consumo general por hora de trabajo directo, dividiendo este costo por el número de horas totales de mano de obra de mantenimiento asignadas.

3. Costos de tiempos perdidos: Son aquellos que, aunque no están relacionados directamente con mantenimiento, pero si están originados de alguna forma por éste; tales como: Paros de producción. Baja efectividad. Desperdicios de material. Mala calidad. Entregas en tiempos no prefijados (demoras). Pérdidas en ventas, entre otros. Para ello, debe contar con la colaboración de mantenimiento y producción, pues se debe recibir información de tiempos perdidos o paro de máquinas, necesidad de materiales, repuestos y mano de obra estipulados en las ordenes de trabajo, así como la producción perdida, producción degradada.

Una buena inversión en mantenimiento no es un gasto sino una potencial fuente de utilidades. Las utilidades son máximas cuando los costos de producción son óptimos. Existe una relación que deben tener entre si los costos de mantenimiento: "Mano de obra, los repuestos, los insumas, utilización de herramientas y el tiempo perdido para que su suma sea mínima". Uno de los costos que no encajan en los diversos costos que han quedado descritos, es la determinación o predicción del costo que puede representar el posponer el mantenimiento.

4. Costos generales

Son los costos en que incurre la empresa para sostener las áreas de apoyo o de funciones no propiamente productivas. Para que los gastos generales de mantenimiento tengan utilidad como instrumento de análisis, deberán clasificarse con cuidado, a efecto de separar el costo fijo del variable, en algunos casos se asignan como directos o indirectos. Es cierto que los costos que asumen las áreas de mantenimiento por concepto de costos de administración se denominan costos asignados y son fijados por niveles de autoridad que van más allá de las tareas de mantenimiento. Y también que generalmente estos costos no se consideran debido a que ellos no son controlables por la organización de mantenimiento, pues son manejados por sistemas externos de información y su determinación es dispendioso.

Sumado a lo expuesto, los costos tienen diferentes clasificaciones de acuerdo con el enfoque y la utilización que se les dé. Algunas de las clasificaciones señalan Barfield, Raiborn y Kinney (2004), más utilizadas son:

1. Tipos de Costos de acuerdo con la función en la que se incurren:

a. Costos de producción: Estos tipos de costos, son los que se generan en el proceso de transformar las materias primas en productos elaborados. Se subdividen en:

i. Costos de materia prima: Es el costo de materiales integrados al producto. Por ejemplo, la malta utilizada para producir cerveza, el tabaco para producir cigarrillos, entre otros. O sea, los que deriven de: Cualquier parte de un producto que sea fácilmente identificable (como la arcilla de una vasija).

ii. Costos de mano de obra: Es el costo que interviene directamente en la transformación del producto. Por ejemplo, el sueldo del mecánico, del soldador, entre otros. O sea, los que deriven de: el tiempo que intervienen los

individuos que trabajan de manera específica en la fabricación de un producto o en la prestación de un servicio.

iii. Gastos indirectos de fabricación: Son los costos que intervienen en la transformación de los productos, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa. Por ejemplo, el sueldo del supervisor, mantenimiento, energéticos, depreciación, entre otros. Cualquier costo de fábrica o de producción que es indirecto para un producto o servicio y, en consecuencia, no incluye materia prima directa y mano de obra directa es un costo indirecto.

b. Costos de distribución o venta: Son los que se incurren en el área que se encarga de llevar los productos terminados, desde la empresa hasta el consumidor. Se incurren en la promoción y venta de un producto o servicio. Por ejemplo, publicidad, comisiones y otros.

c. Costos de administración: Son los que se originan en el área administrativa, o sea, los relacionados con la dirección y manejo de las operaciones generales de la empresa. Como pueden ser sueldos, teléfono, oficinas generales, entre otros. Esta clasificación tiene por objeto agrupar los costos por funciones, lo cual facilita cualquier análisis que se pretenda realizar de ellas.

d. Costos financieros: Son los que se originan por la obtención de recursos ajenos que la empresa necesita para su desenvolvimiento. Incluyen el costo de los intereses que la compañía debe pagar por los préstamos, así como el costo de otorgar crédito a los clientes.

2. Tipos de Costos de acuerdo con su identificación con una actividad, departamento o producto:

a. Costos directos: Estos tipos de costos son los que se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas, o también como nos indica Polimeni, Fabozzi y Adelberg (1989:12), son aquellos que la gerencia es capaz de asociar con los artículos o áreas específicos. En este concepto se cuenta el sueldo correspondiente a

la secretaria del director de ventas, que es un costo directo para el departamento de ventas; la materia prima es un costo directo para el producto, entre otros

b. Costo indirecto: Son aquellos costos que no se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados o áreas específicas. Asimismo, este tipo de costos, son aquellos comunes a muchos artículos y, por tanto, no son directamente asociables a ningún artículo o área. Por ejemplo, la depreciación de la maquinaria o el sueldo del director de producción respecto al producto. Algunos costos son duales, es decir, son directos e indirectos al mismo tiempo. El sueldo del gerente de producción es directo para los costos del área de producción, pero indirecto para el producto. Como se puede apreciar, todo depende de la actividad que se esté analizando.

3. Tipos de Costos de acuerdo con el tiempo en que fueron calculados:

a. Costos históricos: Denominados también como: costos reales, son aquellos que se obtienen después de que el producto haya sido manufacturado. Por lo tanto, este tipo de costos, indica lo que “ha costado” producir un determinado bien o servicio. Estos costos son utilizados para preparar los estados financieros externos.

b. Costos predeterminados: Estos tipos de costos, son aquellos que se calculan antes o durante la producción de un determinado artículo o servicio en forma estimada o aplicando el costo estándar.

i. Costos estimados: Es aquella técnica, mediante la cual los costos se calculan sobre ciertas bases empíricas, calculando aproximadamente el costo de los elementos que lo integran, antes de producir el artículo o durante su transformación; tiene por finalidad pronosticar el valor y cantidad de los costos de producción.

ii. Costo Estándar: Es el cálculo efectuado con bases generalmente científicas sobre cada uno de los elementos del costo de un determinado producto, a efecto de determinar lo que un artículo “debe costar”.

4. *Tipos de Costos de acuerdo con el tiempo en que se cargan o se enfrentan a los ingresos:*

a. Costos del producto: Son los que se llevan contra los ingresos únicamente cuando han contribuido a generarlos en forma directa; es decir, son los costos de los productos que se han vendido, sin importar el tipo de venta, de tal suerte que los costos que no contribuyeron a generar ingresos en un periodo determinado quedarán inventariados.

b. Costos de periodo: Están con referencia al tiempo que abarca para la determinación del costo de producción, que pueden ser: diarios, semanales, quincenales, y máximo mensualmente. Por ejemplo, el alquiler de las oficinas de la compañía, cuyo costo se lleva en el periodo en que se utilizan las oficinas, al margen de cuándo se venden los productos.

5. *Tipos de Costos de acuerdo con el control que se tenga sobre la ocurrencia de un costo:*

a. Costos controlables: Estos tipos de costos, son aquellos sobre los cuales una persona, de determinado nivel, tiene autoridad para realizarlos o no. Por ejemplo, los sueldos de los directores de ventas en las diferentes zonas son controlables por el director general de ventas; el sueldo de la secretaria, para su jefe inmediato, otros.

Es importante hacer notar que, en última instancia, todos los costos son controlables en uno u otro nivel de la organización; resulta evidente que a medida que se asciende a niveles altos de la organización, los costos son más controlables. Es decir, la mayoría de los costos no son controlables en niveles inferiores. Los costos controlables no son necesariamente iguales a los costos directos. Por ejemplo, el sueldo del director de producción es directo con respecto a su área, pero no controlable por él. Estos costos son

el fundamento para diseñar contabilidad por áreas de responsabilidad o cualquier otro sistema de control administrativo.

b. Costos no controlables: En algunas ocasiones no se tiene autoridad sobre los costos en que se incurre; tal caso de la depreciación del equipo para el supervisor, ya que dicho gasto fue una decisión tomada por la alta gerencia.

6. Tipos de Costos de acuerdo con su comportamiento:

a. Costos fijos: Estos tipos de costos, son aquellos que están en función del tiempo, o sea, no sufren alteración alguna, son constantes, aun cuando se presentan grandes fluctuaciones en el volumen de producción, entre estos tenemos: Alquiler de fábrica, depreciación de bienes de uso en línea recta o por coeficientes, sueldo del Contador de Costos, seguros, sueldos y salarios del portero, otros. Es decir, son aquellos gastos necesarios para sostener la estructura de la empresa y se realizan periódicamente. Dentro de los costos fijos existen dos categorías:

i. Costos fijos discrecionales: Son los susceptibles de ser modificados; por ejemplo, los sueldos, alquiler del edificio, otros.

ii. Costos fijos comprometidos: Son los que no aceptan modificaciones, por lo cual también son llamados costos sumergidos; por ejemplo, la depreciación de la maquinaria.

b. Costos variables: Son aquellos costos cuya magnitud cambia en razón directa al volumen de las operaciones realizadas. Dicha actividad puede ser referida a producción o ventas: la materia prima cambia de acuerdo con la función de producción, y las comisiones de acuerdo con las ventas.

c. Costos Mixtos: Tienen las características de fijos y variables, a lo largo de varios rangos relevantes de operación. Existen dos tipos de costos mixtos: costos semivariables y costos escalonados.

i. Costo semivariable: La parte fija de un costo semivariable usualmente representa un cargo mínimo al hacer determinado artículo o servicio disponibles. La parte variable es el costo cargado por usar realmente el servicio. Por ejemplo, la mayor parte de los cargos por servicios telefónicos constan de dos elementos: un cargo fijo por permitirle al usuario recibir o hacer llamadas telefónicas, más un cargo adicional o variable por cada llamada telefónica realizada.

ii. Costo Escalonado: La parte fija de los costos escalonados cambia abruptamente a diferentes niveles de actividad puesto que estos costos se adquieren en partes indivisibles. Un ejemplo de un costo escalonado es el salario de un supervisor. Si se requiere un supervisor por cada 10 trabajadores entonces serían necesarios dos supervisores si, por ejemplo, se emplearan 15 trabajadores. Si se contrata otro trabajador (que incrementa el número de trabajadores a 16), todavía se requerirían sólo dos supervisores. Sin embargo, si se aumenta la cantidad de trabajadores a 21, se necesitarían tres supervisores.

7. Tipos de Costos de acuerdo con su importancia para la toma de decisiones: a. Costos relevantes: Son costos futuros esperados que difieren entre cursos alternativos de acción y pueden descartarse si se cambia o elimina alguna actividad económica. b. Costos irrelevantes: Son aquellos que permanecen inmutables, sin importar el curso de acción elegido.

8. *Tipos de Costos de acuerdo con el tipo de sacrificio en que se ha incurrido:* a. Costos desembolsables: Son aquellos que implicaron una salida de efectivo, lo cual permite que puedan registrarse en la información generada por la contabilidad. Dichos costos se convertirán más tarde en costos históricos; los costos desembolsables pueden llegar o no a ser relevantes al tomar decisiones administrativas. Un ejemplo de un costo desembolsable es la nómina de la mano de obra actual. b. Costo de oportunidad: Cuando se toma una decisión para empeñarse en determinada

alternativa, se abandonan los beneficios de otras opciones. Los beneficios perdidos al descartar la siguiente mejor alternativa son los costos de oportunidad de la acción escogida.

9. Tipos de Costos de acuerdo con el cambio originado por un aumento o disminución de la actividad: a. Costos diferenciales: Son los aumentos o disminuciones del costo total, o el cambio en cualquier elemento del costo, generado por una variación en la operación de la empresa. Estos costos son importantes en el proceso de la toma de decisiones, pues son los que mostrarán los cambios o movimientos sufridos en las utilidades de la empresa ante un pedido especial, un cambio en la composición de líneas, un cambio en los niveles de inventarios, entre otros.

i. Costos decrementales: Cuando los costos diferenciales son generados por disminuciones o reducciones del volumen de operación, reciben el nombre de costos decrementales. Por ejemplo, al eliminarse una línea de la composición actual de la empresa se ocasionarán costos decrementales.

ii. Costos incrementales: Son aquellos en que se incurre cuando las variaciones de los costos son ocasionadas por un aumento de las actividades u operaciones de la empresa; un ejemplo típico es la introducción de una nueva línea a la composición existente, lo que traerá la aparición de ciertos costos que reciben el nombre de incrementales.

b. Costos sumergidos: Son aquellos que, independientemente del curso de acción que se elija, no se verán alterados; es decir, van a permanecer inmutables ante cualquier cambio. Este concepto tiene relación estrecha con lo que ya se ha explicado acerca de los costos históricos o pasados, los cuales no se utilizan en la toma de decisiones. Un ejemplo de ellos es la depreciación de la maquinaria adquirida. Si se trata de evaluar la alternativa de vender cierto volumen de artículos con capacidad ociosa a precio inferior al normal, es irrelevante tomar en cuenta la depreciación.

10. *Tipos de Costos de acuerdo con su relación a una disminución de actividades:* a. Costos evitables: Son aquellos plenamente identificables con un producto o un departamento, de modo que, si se elimina el producto o el departamento, dicho costo se suprime; por ejemplo, el material directo de una línea que será eliminada del mercado. b. Costos inevitables: Son aquellos que no se suprimen, aunque el departamento o producto sea eliminado de la empresa; por ejemplo, si se elimina el departamento de ensamble, el sueldo del director de producción no se modificará.

Cuadro 1

Operacionalización de la variable

Objetivo General: Proponer un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

| Objetivos Específicos | Variable | Dimensión | Indicador | Ítems |
|---|--|--|---|-------|
| Diagnosticar el mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria. | Plan de mantenimiento para la empaquetadora | Mantenimiento Preventivo empaquetadora | Mantenimiento correctivo solo | 1-2 |
| | | | Aplicación del mantenimiento preventivo | 3-4 |
| | | | Registros históricos | 5-6 |
| | | | Tiempo entre fallas | 7 |
| | | | Planificación del mtto preventivo | 8 |
| | | | Programación del mantenimiento preventivo | 9 |
| Determinar los elementos críticos del mantenimiento preventivo en maquina empaquetadora doble de productos azucarados en Central Cafetero Flor de Patria. | | Elementos críticos de los indicadores mantenimiento preventivo empaquetadora | Depende del primer objetivo | |
| Elaborar el plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la empresa Central cafetero Flor de Patria. | | | | |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se destacan todos los aspectos relativos a la metodología utilizada en el presente estudio, es decir, todo lo concerniente con el diseño y tipo de investigación, población, muestra, construcción y validación del instrumento finalizando con el procesamiento de los datos. Por lo tanto, el capítulo establece de manera concreta, la forma como se va a operativizar la investigación.

Tipo de investigación

La investigación se circunscribe como una investigación proyectiva según Hurtado (2012), este tipo de investigación, consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.

El tipo de investigación es descriptivo, al respecto Méndez (2001) define el tipo de investigación descriptiva; como aquella que permite identificar características del universo de investigación, señala formas de conducta, actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos, descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación.

Por su parte, para Van y Meyer. (2007), el objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres como actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Con base en lo expuesto según Hurtado (2000), se puede ubicar como proyectivas, todas aquellas investigaciones

que conducen a inventos, programas, diseños o creaciones a cubrir una determinada necesidad, y basada en conocimiento anteriores.

La investigación es proyectiva por cuanto a través del desarrollo de esta investigación se presentarán alternativas y/o propuestas para la optimización y ejecución tanto de las actividades como del plan de mantenimiento, orientadas a la búsqueda de determinadas características y/o maquinas empaquetadoras de la empresa.

Diseño de la investigación

El diseño de investigación según Arias (2004), es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. Al destacar, que el diseño de investigación se define en función de los objetivos establecidos en el estudio, es importante señalar, que no existe un solo tipo o modelo a utilizar para todas las investigaciones. Cada una, contiene en sí misma, un nivel de especificidad, que puede orientarse hacia la exploración, descripción, explicación, experimentación o hacia una propuesta operativa factible, entre otros.

En este sentido, se hace necesario proponer un diseño que se adecúe a los objetivos fijados, además permita la introducción de ciertos controles en la recolección de los datos. Es el plan o estrategia concebido por el investigador para darle respuestas a preguntas, objetivos e hipótesis de investigación. Así mismo, siguiendo los criterios establecidos por Hernández, Fernández y Baptista (2006), Kerlinger (2003), el estudio se corresponde con un diseño no experimental, transaccional de campo. Es no experimental, por cuanto no se realizará manipulación directa de las variables en estudio. A tal efecto, Balestrini (2002:130) ratifica este concepto cuando señala: “los diseños no experimentales son aquellos donde se observan los hechos estudiados tal como se manifiestan en su ambiente natural”.

Se trata de un diseño de campo, por cuanto Hernández y otros. (2006:34) señala “los datos relacionados con la problemática se obtienen de

forma directa del escenario se someten análisis para describir las propiedades, las características, así como también los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades”. En este sentido, Pelekais y otros (2005:73) expresan que el diseño de campo “se refiere a los métodos a emplear cuando los datos de interés, se recogen en forma directa de la realidad; estos datos obtenidos directamente de la experiencia empírica, son llamados primarios (datos de primera mano)”.

Técnica e Instrumento

Hernández y otros (2006) establecen que las fuentes y técnicas constituyen los medios para poder recolectar la información. Según Sabino (2002) el instrumento de recolección son los medios de los que se vale el investigador para recolectar la información necesaria para su estudio. Por su parte, Arias (2006), señala que “...Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información...” y es mediante una adecuada construcción de los instrumentos de recolección, que la investigación alcanza el equilibrio necesario entre teoría y hechos

En este caso la técnica que se utiliza es la observación directa, Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), “la observación consiste en el registro sistemático, cálido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas”. En relación a la observación Méndez (2001), señala que ésta se hace “a través de formularios, los cuales tienen aplicación a aquellos problemas que se pueden investigar por métodos de observación, análisis de fuentes documentales y demás sistemas de conocimiento”. La observación se realiza cuando se visita la empresa objeto de estudio a fin de registrar condiciones de las máquinas y equipos de la empresa.

Plan de análisis de datos

En esta etapa se determina como analizar los datos y que herramientas de análisis estadístico son adecuadas para éste propósito. Según Sampieri, Fernández y Baptista (2010:451). El análisis cualitativo se define como: “un método que busca obtener información de sujetos, comunidades, contextos, variables o situaciones en profundidad, asumiendo una postura reflexiva y evitando a toda costa no involucrar sus creencias o experiencia:

Observación Directa: se llevó a cabo mediante visitas al departamento de Mantenimiento, donde se observa los tipos de máquinas y equipos, las actividades y en el tiempo que se ejecutan. Revisión Documental: se comparará la documentación existente y se analizarán los soportes emitidos. Se consulta bibliografía necesaria que respalde los conceptos básicos.

Procedimiento de la Investigación

El presente estudio se desarrolla bajo los siguientes aspectos: 1. Se seleccionó el tema de estudio. 2. Se identificaron las circunstancias del problema objeto de estudio y formulación de los objetivos de la investigación en función de los aspectos que se deseaban conocer. 3. Se realizó búsqueda y selección de información documental para la conformación del marco teórico de la investigación, así como investigaciones previas o antecedentes sobre variable en estudio, los cuales permitieron obtener aportes diversos para la orientación de la presente investigación.

4. Se identificó la variable, con sus dimensiones (variables reales) e indicadores para proceder a la operacionalización de la misma. 5. Se formuló el enfoque metodológico considerando el diseño y tipo de la investigación, análisis de datos y procedimiento de la investigación 5 análisis de los resultados 6. Elaboración de la propuesta 7. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones. Reseña de referencias bibliográficas y anexos.

Validez

Al respecto, Ramírez (2007) considera, la validez de un instrumento de recolección de datos es efectiva cuando mide lo que se pretende medir; la confiabilidad manifiesta que en las mismas condiciones del instrumento deben obtenerse similares resultados. Para Hernández, Fernández y Baptista (2006) “la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir”.

La validación del instrumento se obtuvo a través del juicio de expertos, actividad que se revisó en todas las fases de la investigación, a fin de someter el modelo a la consideración y juicio de concedores de la materia en cuanto a Promoción y Metodología se refiere y así facilitar el montaje metodológico del instrumento tanto de forma como de fondo, con el fin único de su evaluación y al considerar la misma, hacer las correcciones que tuvieran lugar, para de esta forma garantizar la calidad y certidumbre del modelo.

Para la recolección de la información se utilizó un cuestionario constituido por once (11) ítems, las cuales están conformadas por preguntas evaluadas de tipo cerradas dirigido a los profesionales del departamento de mantenimiento de la empresa objeto de estudio. A su vez, se utilizó un escalamiento tipo Likert con cinco opciones de respuestas. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, para medir la reacción del sujeto. El cuadro 2 muestra las categorías propuestas para el instrumento que muestra el valor asignado a cada criterio, según lo considere el sujeto a encuestar.

CUADRO 2

Escala de respuestas (escalamiento tipo Likert)

| | | | | |
|----------------|---------------------|----------------|--------------|-------------------|
| Siempre (5) | Casi siempre (4) | A veces (3) | Nunca (2) | Casi nunca (1) |
|----------------|---------------------|----------------|--------------|-------------------|

Confiabilidad

Por otra parte, Hernández, Fernández y Batista (2006) hacen referencia a la confiabilidad del instrumento y entienden por ello el grado en el cual la aplicación repetida de un instrumento de medición al mismo fenómeno genera resultados similares.

Para calcular la confiabilidad del instrumento de escala tipo Likert para la recolección de información, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach. Este coeficiente se utiliza para determinar la confiabilidad de instrumentos con varias alternativas de respuestas. Su cálculo se requiere de una sola administración del instrumento y se expresa matemáticamente según la siguiente fórmula:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

r = coeficiente de validez.

k= número de ítems.

1= constante.

∑ Si² = sumatoria de las varianzas de los ítems.

St² = varianza muestral

| RANGO | MAGNITUD |
|-------------|----------|
| 0,81 a 1,00 | MUY ALTA |
| 0,61 a 0,80 | ALTA |
| 0,41 a 0,60 | MODERADA |
| 0,21 a 0,40 | BAJA |
| 0,01 a 0,20 | MUY BAJA |

Dicha estimación de la confiabilidad facilitó contar con un coeficiente de confiabilidad del instrumento, para asegurar la consistencia de las respuestas, ubicado en 0,81 su rango para el caso del instrumento aplicado, lo cual lo muestra en un rango de magnitud muy alta. El resultado del estudio arrojó una cantidad de 0,92. Sustentación en los anexos.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, el investigador presenta los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento a los entrevistados, según Hernández, Fernández y Baptista (2006) estos buscan describir datos, luego efectuar análisis estadísticos para relacionar sus variables. En el caso de esta investigación el análisis se realizó para dar respuesta al objetivo general planteado el cual consistió en proponer un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

De la misma manera, es el momento en el cual el investigador determina cuáles son los aspectos que requieren ser fortalecidos, emprendidos o mejorados en la temática estudiada, a fin de considerarlos en los lineamientos estratégicos a generar.

La presentación de los resultados se hace a partir de los indicadores de cada dimensión con su correspondiente variable, mediante cuadros estadísticos de frecuencia absoluta y relativa, con su correspondiente análisis, contraste con antecedentes, así como también con teoría. A tal efecto, se procedió al análisis de los indicadores a través de los correspondientes ítems, para luego presentarlos en tablas de frecuencia y porcentajes, con su correspondiente análisis.

Dimensión: Mantenimiento Preventivo

Indicador: Mantenimiento solo correctivo

Tabla 1 ¿El mantenimiento correctivo es aplicado como opción principal en una falla para la maquina empaquetadora?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | 7 | 58 |
| Casi siempre | 3 | 25 |
| Algunas veces | 2 | 17 |
| Nunca | -- | -- |
| Casi nunca | -- | -- |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Al consultar a los entes muestrales sobre si el mantenimiento correctivo es aplicado como opción principal en una falla para la maquina empaquetadora se observa que el 57 % respondió que siempre se aplica como opción, el 25% respondió que casi siempre se aplica como opción y el 17% respondió que algunas veces se aplica como opción, lo cual demuestra que si la maquina empaquetadora presenta fallas la arreglan para ponerla a funcionar nuevamente.

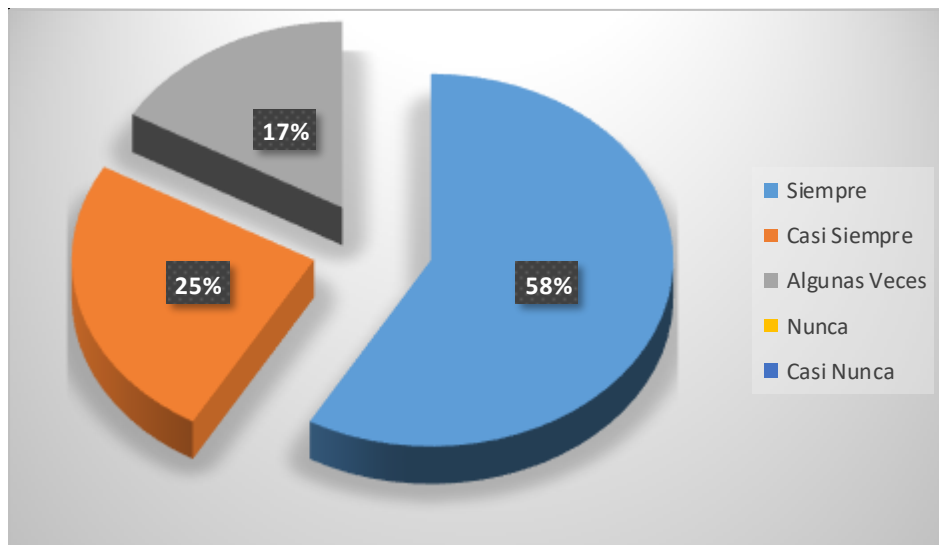


Gráfico N°1: ¿El mantenimiento correctivo es aplicado como opción principal en una falla para la maquina empaquetadora? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Tabla 2 ¿El mantenimiento aplicado es solo correctivo?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | 7 | 58 |
| Casi siempre | 2 | 16 |
| Algunas veces | 3 | 25 |
| Nunca | -- | -- |
| Casi nunca | -- | -- |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

En relación a la consulta, sobre si el mantenimiento aplicado es solo correctivo el 58% de los involucrados manifestó que siempre, mientras que un 25% respondió que algunas veces y solo un 16% respondió que casi siempre, esto demuestra según los resultados que el mantenimiento que se aplica en esta empresa para la maquina empaquetadora es solo el correctivo. Refiere al respecto, la Universidad Nacional Abierta (2003:456), el mantenimiento correctivo, se controla continuamente la condición del equipo y se repara tan solo cuando falla o cuando muestra evidencias marcadas de bajo rendimiento o de fallas incipientes o se repara solo cuando ocurre la falla, sin ningún control previo.

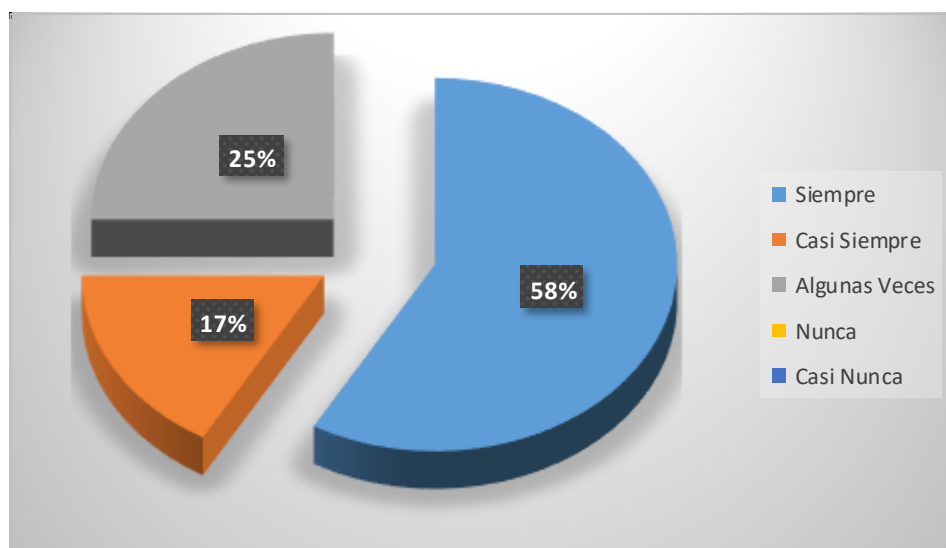


Gráfico N°2: ¿El mantenimiento aplicado es solo correctivo? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Indicador: Aplicación del mantenimiento preventivo

Tabla 3 ¿se ha aplicado mantenimiento preventivo?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | -- | -- |
| Casi siempre | -- | -- |
| Algunas veces | 2 | 16 |
| Nunca | 8 | 67 |
| Casi nunca | 2 | 17 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

En relación, a si se ha aplicado mantenimiento preventivo se observa que los encuestados respondieron el 67% que nunca, mientras que el 17% concluyo que casi nunca, y un 16% manifestó que algunas veces, razón está que permite a los investigadores aseverar que es necesario para optimizar la disponibilidad del equipo para la producción realizar este tipo de mantenimiento, Como señala Acosta I. (2010), el mantenimiento preventivo “consiste en establecer programas de inspecciones periódicas con el fin de conservar el equipo en condiciones de operación adecuadas, permitiendo de esta forma determinar las posibles fallas que puede tener un equipo y prevenir una falla o deterioro mayor en él.

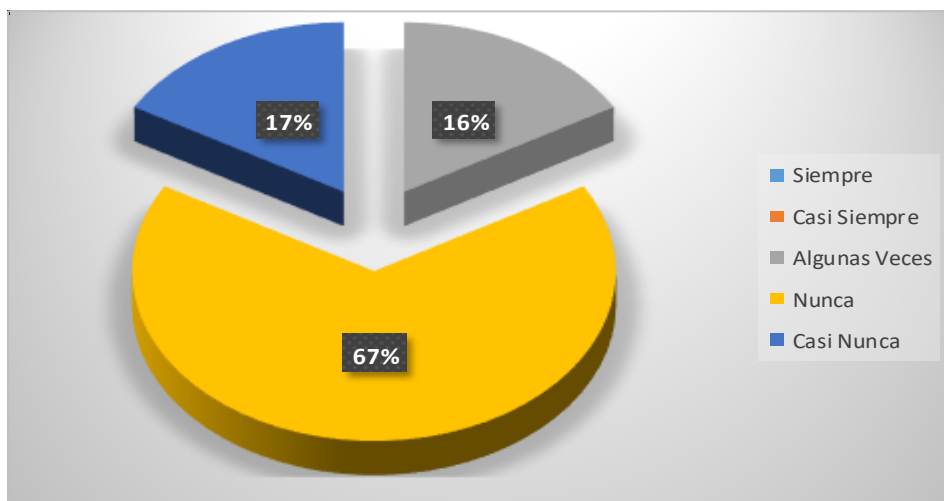


Gráfico N°3: ¿se aplicado mantenimiento preventivo? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Tabla 4 ¿Se ha aplicado mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | -- | -- |
| Casi siempre | -- | -- |
| Algunas veces | -- | -- |
| Nunca | 7 | 58 |
| Casi nunca | 5 | 42 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Con respecto al ítems 4 al consultar a los entes muestrales el 58% manifestó que no se le aplica mantenimiento preventivo, y el 42% que casi nunca se le aplica mantenimiento preventivo a la maquina empaquetadora, se considera desfavorable para la empresa el hecho de que no le aplique, según Agraz Industrial (2005), el mantenimiento preventivo genera beneficios importantes y cuantificables reflejados en la eficiencia de los equipos. Además, de que disminuye la gravedad de fallas que no se lleguen a evitar. Evita paradas inútiles de máquinas y equipos. Evita accidentes e incidentes, aumentando la seguridad. Permite conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación. Disminuye los costos por mantenimiento. Conlleva a la prolongación de la vida útil de los bienes.

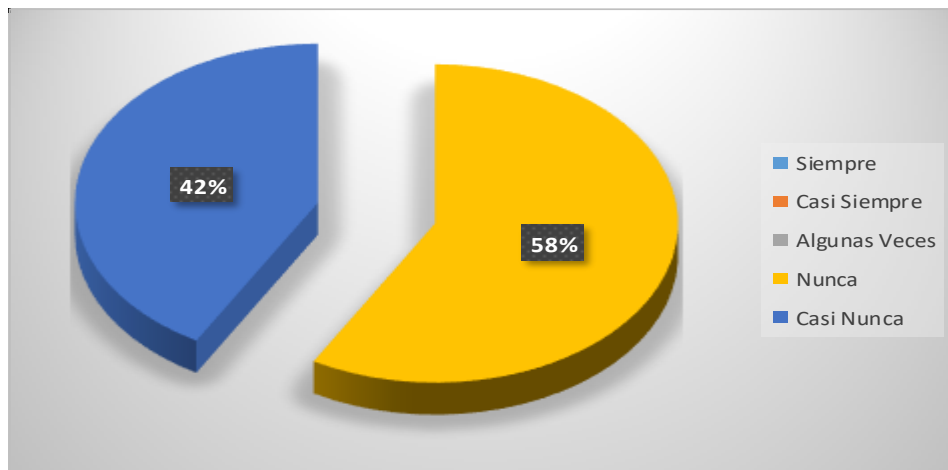


Gráfico N°4: ¿Se ha aplicado mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Indicador: Registros históricos

Tabla 5 ¿Poseen registros históricos de las fallas más comunes que ha presentado la maquina empaquetadora?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | | |
| Casi siempre | | |
| Algunas veces | 2 | 16 |
| Nunca | 8 | 67 |
| Casi nunca | 2 | 17 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Se evidencia según las respuestas dadas al consultar sobre si poseen registros históricos de las fallas más comunes que ha presentado la maquina empaquetadora que no existen tales registros ya que el 100 respondió que nunca.

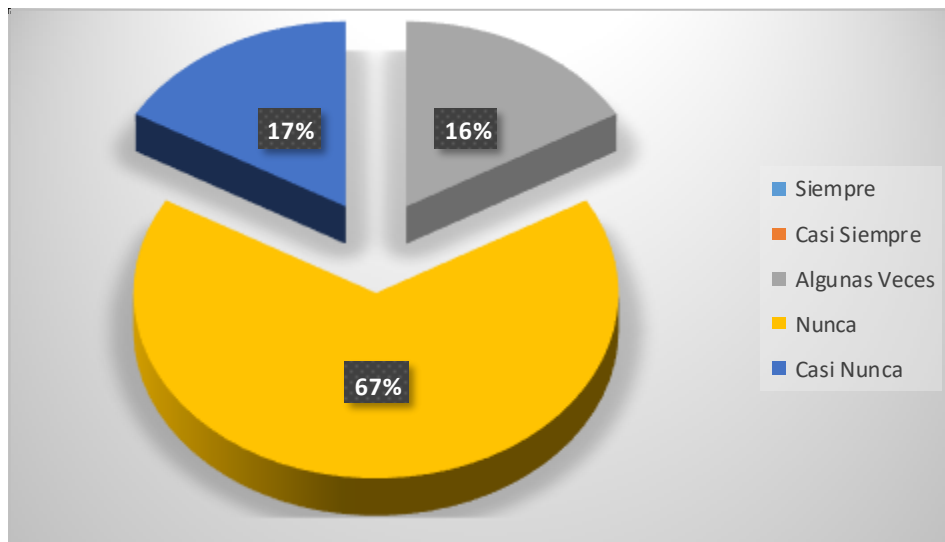


Gráfico N°5: ¿Poseen registros históricos de las fallas más comunes que ha presentado la maquina empaquetadora? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Tabla 6 ¿Poseen registros históricos de la aplicación de mantenimiento para la maquina empaquetadora?

| Alternativa | F | % |
|--------------------|-----------|------------|
| Siempre | | |
| Casi siempre | | |
| Algunas veces | 2 | 16 |
| Nunca | 8 | 67 |
| Casi nunca | 2 | 17 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Los entes muestrales manifestaron en un 67% de que no se posee registros históricos de la aplicación de mantenimiento para la maquina empaquetadora, un 17 % duda de que posea registro histórico y un 16% que tal vez posea registro histórico, lo cual reafirma el hecho de que no se le realiza mantenimiento a la maquina lo cual permitiría prolongar la vida útil de los sistemas y equipos. De igual manera la planificación eficiente y efectiva de los recursos a utilizar. Asi como asumir la forma de sustitución sistemática de algunos componentes o de todos ellos (mantenimiento mayor).

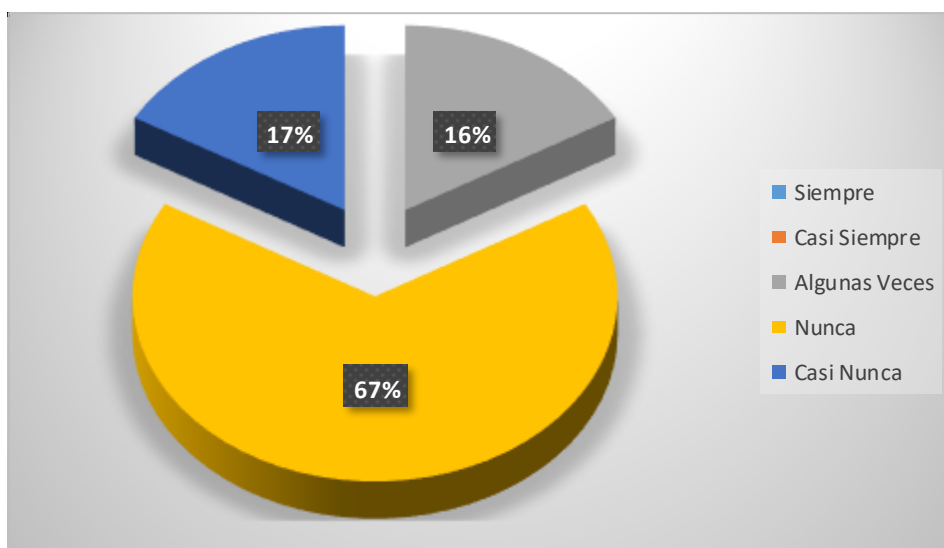


Gráfico N°6: ¿poseen registros históricos de la aplicación de mantenimiento para la maquina empaquetadora? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Indicador: Tiempo entre fallas

Tabla 7 ¿Realizan un control o estudio para determinar el tiempo entre fallas (más comunes)?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | | |
| Casi siempre | | |
| Algunas veces | | |
| Nunca | 7 | 58 |
| Casi nunca | 5 | 42 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Evidentemente no se realiza un control o estudio para determinar el tiempo entre fallas (más comunes) según el 57% de los entes muestrales al responder que nunca y un 42% responder casi nunca, lo cual permitiría garantizar la disponibilidad de la instalación para atender el programa de producción con calidad y productividad y asegurar costos adecuados. Además de que constituiría una sistematización de todas las actividades y estrategias destinadas a prevenir los daños.

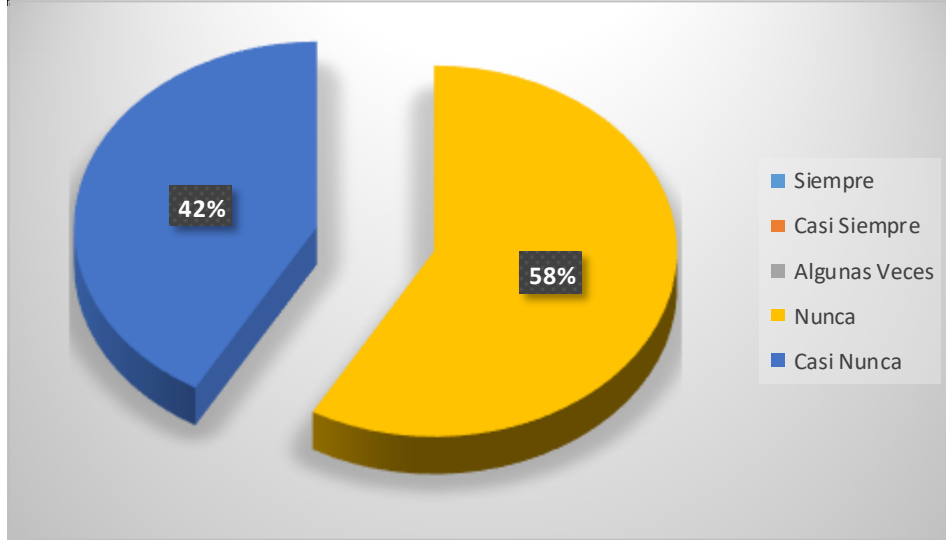


Gráfico N°7: ¿Realizan un control o estudio para determinar el tiempo entre fallas (más comunes)? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Indicador: Planificación del mantenimiento preventivo

Tabla 8 ¿Poseen una planificación del mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | | |
| Casi siempre | | |
| Algunas veces | 2 | 16 |
| Nunca | 8 | 67 |
| Casi nunca | 2 | 17 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

En cuanto el ítem de si poseen una planificación del mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora el 67% respondió que nunca, el 17% respondió que casi nunca y el 16% que algunas veces, esto indica la necesidad urgente de que exista un plan de mantenimiento para la maquina empaquetadora para mantener en condiciones optima la misma. Dado que este representaría el conjunto de tareas preventivas a realizar con el fin de

cumplir unos objetivos de disponibilidad, fiabilidad, coste y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la máquina.

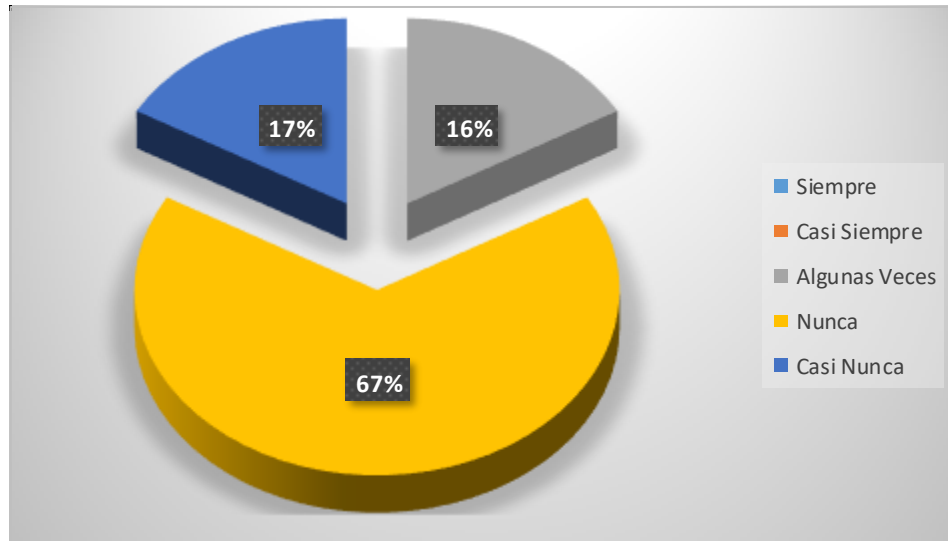


Gráfico N°8: ¿Poseen una planificación del mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Indicador: Programación del mantenimiento preventivo

Tabla 9 ¿Poseen una programación de mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | | |
| Casi siempre | | |
| Algunas veces | 1 | 8 |
| Nunca | 6 | 50 |
| Casi nunca | 5 | 42 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Se evidencia al consultar sobre si poseen una programación de mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora que en la empresa objeto de estudio no se posee, dado que el 50% respondió con la opción nunca, el 42% con la opción casi nunca y el 8% con la opción algunas veces, es importante señalar que la programación de mantenimiento constituye una previa revisión y evaluación de todas y cada una de las

actividades pendientes, considerando tres aspectos fundamentales jerarquización, prioridad y relaciones de tiempo, y para la empresa sería de gran ayuda dado que permitiría que la producción se lleve a cabo con mayor eficiencia y mayor eficacia y los equipos mantenerlos en condiciones operacionales.

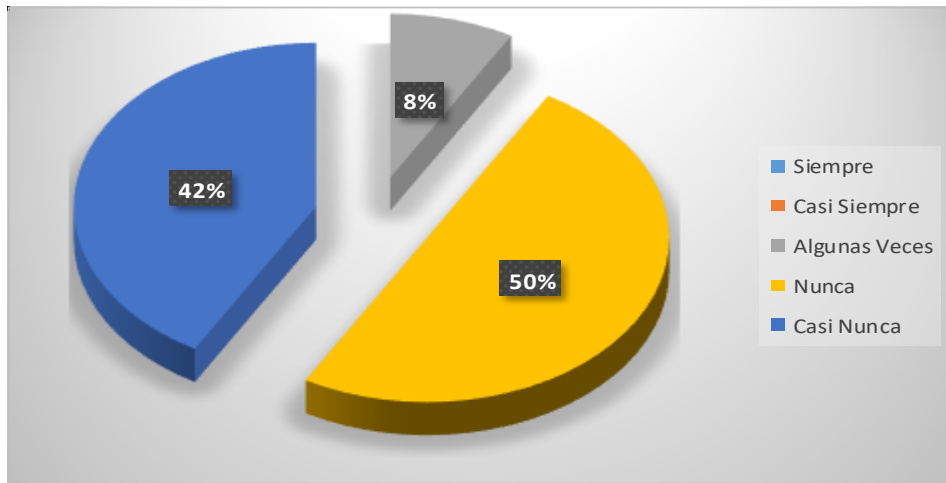


Gráfico N°9: ¿Poseen una programación de mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Indicador: Stock de repuestos

Tabla 10 ¿En almacén existe el Stock de repuestos para realizar el mantenimiento correctivo?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | | |
| Casi siempre | | |
| Algunas veces | 2 | 16 |
| Nunca | 8 | 67 |
| Casi nunca | 2 | 17 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Indiscutiblemente se observa que no existe el Stock de repuestos para realizar el mantenimiento correctivo de las maquinarias esto obviamente, aunque la empresa posee el personal calificado para resolver el problema de inmediato y con la mayor solvencia profesional, dificulta que se

lleve a cabo el mantenimiento necesario para que la maquinaria funcione en condiciones óptimas.

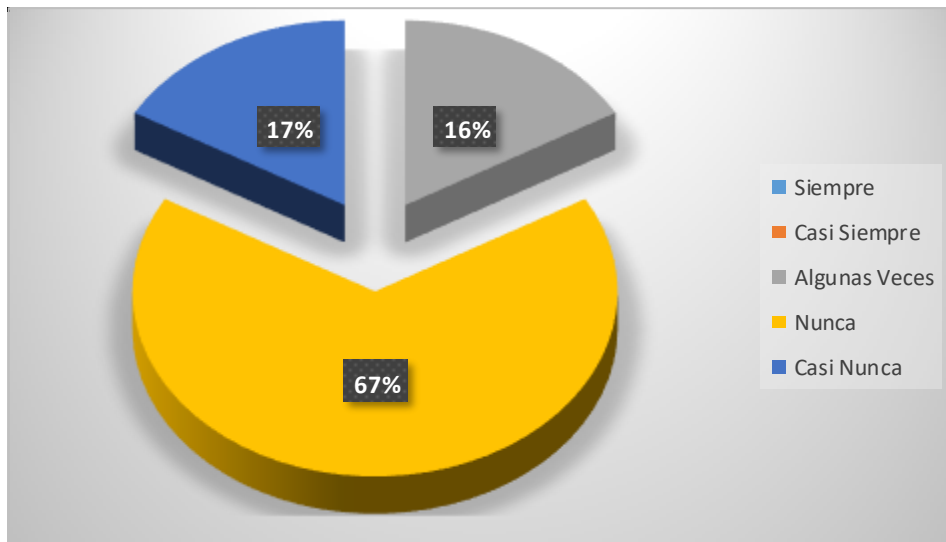


Gráfico N°10: ¿En almacén existe el Stock de repuestos para realizar el mantenimiento correctivo? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Tabla 11 ¿en almacén existe Stock de repuestos y materiales para aplicar mantenimiento preventivo?

| Alternativa | F | % |
|---------------|-----------|------------|
| Siempre | 6 | 50 |
| Casi siempre | 2 | 17 |
| Algunas veces | 4 | 33 |
| Nunca | | |
| Casi nunca | | |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018)

Según el 50%, 33% y 17 % de los encuestados existe el Stock de la mayor cantidad repuestos y materiales para aplicar mantenimiento preventivo, sin duda, es importante conocer todas las partes fundamentales de los equipos, para poder mantenerlos operando de la mejor manera y tener los repuestos a tiempo. Para ello, es importante tener en cuenta los manuales de reparación, las listas de repuestos, los manuales de operación,

los plazos de entrega, los intervalos de mantenimiento y las esperanzas de vida

Es indudable que, desde el punto de vista técnico, cuantas más piezas de repuesto tengamos en el almacén más aseguraremos la disponibilidad de los equipos. Desde el punto de vista económico, cuantas menos piezas haya almacenadas, menor capital inmovilizado tendremos.

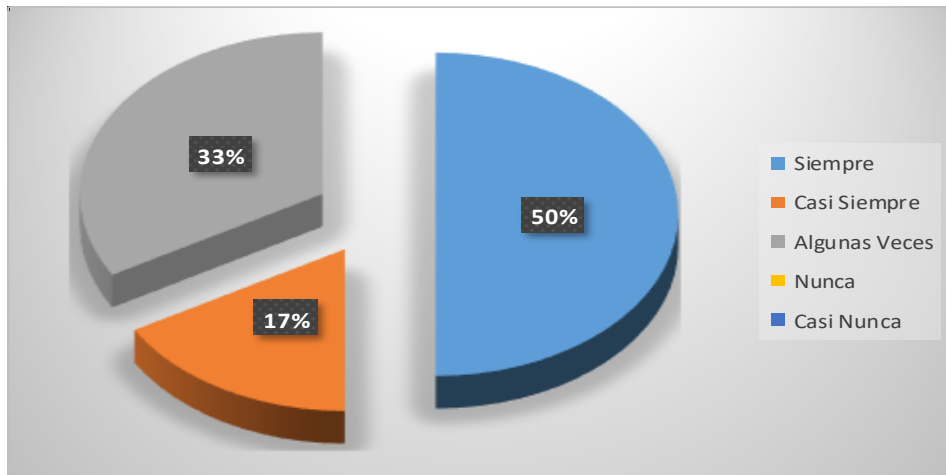


Gráfico N°11: ¿en almacén existe Stock de repuestos y materiales para aplicar mantenimiento preventivo? Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Diagnosticar el mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

En el proceso de aplicación de este objetivo, fue necesario la creación de un instrumento que tuviese los puntos de estudio correctos para poder aplicar el análisis correspondiente en función, si a esta máquina empaquetadora doble de productos azucarados, posee algún plan o agenda de mantenimiento preventivo y en su defecto como la empresa realiza el mantenimiento a dicha máquina, si posee stock de repuestos para cubrir las necesidades de esta y si posee un estudio del tiempo entre las fallas que este equipo tiene.

Para hacer este objetivo posible se tomó los siguientes indicadores:

Mantenimiento solo correctivo

Aplicación del mantenimiento preventivo

Registros históricos

Tiempo entre fallas

Planificación del mantenimiento preventivo

Programación del mantenimiento preventivo

Stock de repuestos

De estos ítems se realizaron un total de 11 preguntas. Estas interrogantes las cubrió el departamento de mantenimiento del Central Cafetero Flor de Patria, este departamento lo conforma un total de 12 integrantes. Gracias a la aplicación de este instrumento se realizó un diagnóstico de cómo está el mantenimiento preventivo para esta máquina empaquetadora y se evidenció la ausencia del mantenimiento preventivo

para esta maquinaria aunado a la inexistencia del plan de mantenimiento acorde a las normativas necesarias.

Determinar los elementos críticos del mantenimiento preventivo en maquina empaquetadora doble de productos azucarados en Central Cafetero Flor de Patria

REVELACIONES DE LOS RESULTADOS

Debido a los resultados del instrumento aplicado en el capítulo anterior, este reflejó altos índices negativos para la aplicación de un buen mantenimiento preventivo en la maquina empaquetadora doble de productos azucarados, por ello se determinó como los elementos críticos los siguientes:

- Aplicación del mantenimiento preventivo
- Registros históricos
- Tiempo entre fallas
- Planificación del mantenimiento preventivo
- Programación del mantenimiento preventivo

Elaborar el plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la empresa Central cafetero Flor de Patria.

Gracias a la información y resultados suministrados por los primeros dos objetivos específicos la elaboración de el plan de mantenimiento se enmarco en cubrir la necesidad de esta máquina con respecto al mantenimiento preventivo, realizando una orden de trabajo bien estructurada donde se identifican las piezas y partes donde es necesario el mantenimiento además de solicitar en esta orden las piezas o repuestos necesarios en almacén para poder llevar a cabo esta orden, además un cuadro de

programación y aplicación de dicha orden de trabajo para llevar el control de las fechas de mantenimiento y cuando se le debe volver a realizar el respectivo mantenimiento a la máquina.

Recomendaciones

Esperando sean útiles al momento de elaborar y ejecutar un plan de mantenimiento como beneficio para todos en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria Dentro de las recomendaciones dadas se presentan las siguientes: Poner en práctica el plan que se propone Cumplir con las fechas de mantenimiento. Evitar las soluciones provisionales. Generar credibilidad como departamento

Todos saben que algunas veces el personal de mantenimiento puede tener algún tiempo libre o comúnmente llamado “tiempo muerto” en los programas de revisión. Estos tiempos son una excelente oportunidad para que el personal los aproveche de una forma útil en una serie de actividades que los ayudará a ser más productivos de esta manera pues hacer el aprovisionamiento y preparativos pertinentes antes de las rondas de mantenimiento preparando todos los materiales, equipos, herramientas y personal que serán necesarios para las mismas.

Para el cumplimiento de las fechas de mantenimiento, se recomienda respetarlas y cumplirlas al pie de la letra. Es importante que el o los equipos de trabajo documenten a detallen el o los planes de mantenimiento y lo revise con los directivos para obtener su respaldo y le den el visto bueno, esto les ayudará a generar mayor confianza y respeto de parte del personal de los demás departamentos.

Se le recomienda a la gerencia y propietarios de la empresa organizar cursos de formación. A los técnicos de mantenimiento dándoles como incentivos diplomas acreditativos de la formación recibida.

Fomentar las reuniones participativas para compartir información.

Vigilar que los profesionales de mantenimiento no se apropien de la información básica para su uso exclusivo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Implementar un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble de productos azucarados en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Introducción

Desde el principio de los tiempos, el hombre siempre ha tenido la necesidad de conservar su equipo. La totalidad de las fallas que se experimentaban eran el resultado del abuso de los mismos, y esto sigue sucediendo en la actualidad. Sin duda, en áreas críticas donde los equipos deben estar siempre operativos existen protocolos y un alto grado de sofisticación en lo respectivo a tareas de mantenimiento. Esto sucede principalmente porque una falla cualquiera puede redundar en pérdidas económicas de consideración, por lo que es preferible asumir costos de personal dedicado especialmente a esa tarea.

Con base en lo expuesto, buscar mejores resultados, en el desempeño de alguna tarea, da a entender que la optimización es buscar la forma de mejorar el recurso de una empresa para que esta tenga mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia en el desempeño de algún trabajo u objetivo a lograr, en este caso del plan de mantenimiento de una empresa, llamándose optimización de plan de mantenimiento.

Evidentemente, se puede definir el mantenimiento como el conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados es decir maximizar su disponibilidad. En lo esencial, en cualquier empresa el mantenimiento debe cumplir con dos objetivos fundamentales reducir costos de producción y garantizar la seguridad industrial.

Ahora bien, el conjunto de gamas de mantenimiento elaboradas para atender una instalación, debe contener todas las tareas necesarias para prevenir los principales fallos que puede tener la instalación, equipo u otros, por lo cual contar con un plan de mantenimiento: es diseñar un procedimiento de ciertas actividades, donde se planea una estrategia, la cual comprende los diferentes procedimientos, recursos y la duración necesaria para ejecutar el mantenimiento. En el caso que compete en esta propuesta es implementar un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Conceptualización de la propuesta

Esta propuesta se define como un conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Es decir, es el conjunto de tareas de un mantenimiento programado para mantener un equipo o una máquina de una empresa.

Una vez realizada inspecciones formales e informales dentro de la Empresa Central Cafetero Flor de Patria a las máquinas y equipos existente dentro de la empresa, Se propone implementar un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria para perfeccionar su funcionamiento.

Justificación

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas preventivas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de coste y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación. La fiabilidad y disponibilidad de una instalación dependen sin duda alguna del mantenimiento que se realice en ella. Si el mantenimiento es básicamente correctivo, atendiendo sobre

todo los problemas cuando se presentan, es muy posible que a corto plazo esta política sea rentable.

Ahora bien, el mantenimiento de una instalación se asemeja a un gran depósito. Si se realiza un buen mantenimiento preventivo, el depósito siempre estará lleno. Si no se hace nada desde un punto de vista preventivo, el depósito se va vaciando, y puede llegar un momento en el que el depósito, la reserva de mantenimiento, se haya agotado por completo, siendo más rentable adquirir un nuevo equipo o incluso construir una nueva planta que atender todas las reparaciones que van surgiendo. La elaboración del plan de mantenimiento.

Por lo cual es importante que se realice un plan inicial, basado en instrucciones de los fabricantes o en instrucciones genéricas según el tipo de equipo, completados siempre por la experiencia de los técnicos que habitualmente trabajan en la planta, y las obligaciones legales de mantenimiento que tienen algunas instalaciones.

Una vez elaborado este plan inicial y con él ya en funcionamiento (es decir, los técnicos y todo el personal se ha acostumbrado a la idea de que los equipos hay que revisarlos periódicamente), realizar un plan más avanzado basado en el análisis de fallos de cada uno de los sistemas que componen la planta. Este análisis permitirá no sólo diseñar el plan de mantenimiento, sino que además permitirá proponer mejoras que eviten esos fallos, crear procedimientos de mantenimiento o de operación e incluso seleccionar el repuesto necesario.

Misión y Visión

Misión

Desarrollar y ejecutar soluciones factibles a los problemas de que se presenten en la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria del estado Trujillo.

Visión

Minimizar problemas de que se presenten en la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria del estado Trujillo.

Alcance.

La propuesta servirá de guía para implementar un plan de mantenimiento preventivo para maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria y de esta manera minimizar los problemas en los equipos

Objetivos de la propuesta

Objetivo General

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Objetivo Específico

Identificar constantemente las condiciones de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

Mejorar los formatos del plan de mantenimiento y registros que lleva la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

Promover métodos sobre las últimas técnicas innovadoras del mantenimiento para de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

Capacitar a los trabajadores sobre el proceso, métodos y los tipos de mantenimiento para de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

Garantizar la prevención en de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria.

Cuadro N°2

Título del cuadro: Plan

Objetivo general del plan: Elaborar un método de acción para implementar un plan de mantenimiento preventivo de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

| Objetivo Especifico | Actividad a ejecutar | Estrategia | Tiempo de ejecución | Lugar | Recursos |
|---|---|---|----------------------------|---|---|
| Identificar constantemente las condiciones de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Elaborar informes periódicos que recopilen los resultados en de mantenimiento. | Informes periódicos de evaluación, esto llevado de la mano con la orden de trabajo. | 1 día | Departamento de mantenimiento en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Orden de trabajo de la maquina empaquetadora doble de productos azucarados. Bolígrafos, hojas, carpetas, computador. Recurso Humano |
| Implementación de un formato para plan de mantenimiento y registros que lleva la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Realizar los formatos, de la mano con la orden de trabajo | Técnicas novedosas y actuales | 2 días | Departamento de mantenimiento en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Bolígrafos, hojas, carpetas computador Video vean. Recurso Humano |
| Promover métodos sobre las últimas técnicas innovadoras del mantenimiento para de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Realizar cursos, talleres y charlas relacionadas sobre el mantenimiento para Maquina empaquetadora. | Intercambio de saberes. | 3 meses | Departamento de mantenimiento en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Bolígrafos, hojas, carpetas, computador, Video vean. Recurso Humano |
| Capacitar a los trabajadores sobre el proceso, métodos y los tipos de mantenimiento para la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Realizar formación permanente a los trabajadores (as) a través de cursos, talleres y charlas. | Talleres De Formación | 1 mes | Departamento de mantenimiento en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria | Bolígrafos, hojas, carpetas, computador Video vean. Recurso Humano |

Fuente: Chirinos y Naranjo (2018).

Identificar constantemente las condiciones de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Este objetivo es necesario para llevar un mejor control sobre las fallas que presente la maquina empaquetadora doble e implementarlas en la orden de trabajo para llevar acabo un mejor mantenimiento.

Revisar orden de trabajo en anexos

Implementación de un formato para plan de mantenimiento y registros que lleva la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Con la implementación del formato para la maquina empaquetadora y su orden de trabajo, busca que la empresa lleve un control y registro de las fallas de las máquinas para un mejor despliegue del accionar del mantenimiento.

Revisar orden de trabajo en anexos

Promover métodos sobre las últimas técnicas innovadoras del mantenimiento para de la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Dar información por distintos medios al personal de mantenimiento con métodos innovadores con respecto al mantenimiento para desenvolverse de mejor forma en el área, y así se apliquen mejor con mejores perspectivas al momento de aplicar mantenimiento en la maquina empaquetadora doble.

Capacitar a los trabajadores sobre el proceso, métodos y los tipos de mantenimiento para la maquina empaquetadora doble en la Empresa Central Cafetero Flor de Patria

Capacitar a los trabajadores que se encargarán del mantenimiento de la máquina para que no se les dificulte realizar el respectivo mantenimiento a la maquina empaquetadora doble, por medios de formación (talleres, practicas, etc.).

Para elaborar el plan de mantenimiento, se deben tener cuenta los siguientes ítems:

Número de la Orden de Trabajo

Ubicación del equipo

Frecuencia, fecha,

Personal estimado y real

Duración estimada y real para ejecutar la actividad de mantenimiento preventivo

Responsable de las acciones y observaciones.

Registro de equipos, agrupados por secciones;

Descripción de las actividades para el mantenimiento, y

Plan estratégico.

Para ejecutar el programa de mantenimiento se requiere elaborar unas fichas que servirán para controlar, solicitar, reportar, entre otras; las actividades que se van a ejecutar. Entre estas fichas, tenemos las siguientes:

Orden de trabajo; ver anexo

Solicitud de repuestos y materiales;

Reporte semanal de mantenimiento

Historial de los equipos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta I. (2010) **Diseño del plan de mantenimiento programado de la primera etapa del sistema de producción criogénica de una planta de separación de gases del aire.** Tesis de grado Escuela Superior Politécnica del Litoral Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción Guayaquil Ecuador.
- Agraz Industrial, **División Predictiva** (2010). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.predictivo-industrial.com/intro.htm>.
- Arias, F. (2004). **El Proyecto de Investigación.** Guía para su Elaboración. Editorial Episteme. Oriol Ediciones. Tercera Edición. Caracas Venezuela.
- Barfield J, Raiborn C. y Kinney M. (2004) **Contabilidad de Costos. Tradiciones e Innovaciones** Ediciones Paraninfo ISBN: 9706863583 ISBN-13: 9789706863584.
- Barreto R (2017), **Plan de Mantenimiento en la corrosión de los compresores en la empresa Venvidrio Sucursal Valera, Estado Trujillo** como trabajo especial de Grado para optar al Título de Ingeniera de Gas, de la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt.
- Buelvas C y Martínez K (2014), **Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L,** bajo los lineamientos de la Universidad Autónoma del Caribe Facultad de Ingenierías Trabajo de grado para optar al título de ingeniero mecánico
- Cedeño J. (2013), **Propuesta de plan de mantenimiento preventivo basado en la norma COVENÍN 3049-93 para la planta de mezcla de fluidos de perforación** En La Empresa Proamsa Maturín Estado Monagas. Bajo los lineamientos del Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño" Extensión Maturín trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero Industrial.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 2500:93 (1993) **Manual Para evaluar los sistemas de mantenimiento en la Industria** 1era Edición. Ministerio de Fomento. Publicación de FONDONORMA Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 3049:93 (1993)** Manual Para evaluar los sistemas de mantenimiento en la Industria 1era Edición. Ministerio de Fomento. Publicación de FONDONORMA Caracas.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 3049:93 (1993) **Manual Para evaluar los sistemas de mantenimiento en la Industria** 1era Edición. Ministerio de Fomento. Publicación de FONDONORMA Caracas.
- Cuartas P, Luis A (2008) **“Que es el Mantenimiento Mecánico”.** Colombia.

- Díaz J. (2013) **Estrategia de Mantenimiento en las turbinas a gas de la Industria Petrolera**. Trabajo de Grado presentado ante la Ilustre Universidad del Zulia para optar al grado académico de Magister Scientiarum en Gerencia de Mantenimiento.
- Duffuaa, S. (2002) “**Sistema de mantenimiento, planeación y control**”. Edición: Segunda.
- González, Guevara y otros (2012) **Planificación y Control del Mantenimiento**. Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre" Vice-Rectorado Puerto Ordaz Departamento de Ingeniería Industrial. Ciudad Guayana.
- Hernández, Fernández y Baptista (2006) **Metodología de la Investigación**, Cuarta Edición (2006). México - Editorial: McGraw-Hill.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). **Metodología de la investigación, guía para una comprensión holística de la ciencia**. Bogotá, Ediciones Quirón - Sypal.
- Kerlinger (2003) **Métodos de Investigación en Ciencias Sociales**. Editorial McGraw-Hill.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo**. (2005). Gaceta oficial No. 38.236. República Bolivariana de Venezuela
- Méndez, C. (2001) **Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación**. Bogotá. Colombia. Editorial Mc. Graw Hill.
- Pelekais, C. y otros (2005) **El ABC de la Investigación. Una Aproximación Teórico Práctica**. Ediciones Astro Data, Maracaibo-Venezuela.
- PEQUIVEN (1998). “**Mantenimiento Centrado en Confiabilidad**”.
- Polimeni R., Fabozzi F. y Adelberg (1989) **Contabilidad De Costos Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales**”, 3a edición, McGraw-Hill.
- Ramírez T (2007), “**Cómo hacer un proyecto de investigación**”. Editorial PANAPO, Caracas, Venezuela.
- Reglamento parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo**. (2007). Gaceta Oficial No. 38.596, República Bolivariana de Venezuela
- Sampieri, Fernández, Baptista (2010). **Metodología de la Investigación**. Quinta Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Editores. México.

Universidad Nacional Abierta (2003) **Introducción a la ingeniería industrial** tomo II.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). (1998) Programa sinóptico. **Introducción a la investigación, investigación educativa y fase de ejecución de proyectos de investigación.** Caracas.

Van D. y Meyer W. (2007) **Manual de Técnicas de la Investigación Educativa.** Disponible en [http://www.books. Google. Com](http://www.books.Google.Com).

Anexos

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



El instrumento que a continuación se presenta tiene como finalidad recolectar información para la investigación titulada: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA.** Su colaboración es sumamente valiosa ya que las respuestas servirán como base de datos para su desarrollo. La información tendrá carácter confidencial por lo que no es necesaria su identificación.

Se agradece de antemano su colaboración.

Gracias

INSTRUMENTO

| | Ítems | S | CS | A | N | CN |
|---|--|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Mantenimiento correctivo | 1 ¿El mantenimiento correctivo es aplicado como opción principal en una falla para la maquina empaquetadora? | | | | | |
| | 2 ¿El mantenimiento aplicado es solo correctivo? | | | | | |
| Aplicación del mantenimiento preventivo | 3 ¿Se ha aplicado mantenimiento preventivo? | | | | | |
| | 4 ¿Se ha aplicado mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora? | | | | | |
| Registros históricos | 5 ¿Poseen registros históricos de las fallas más comunes que ha presentado la maquina empaquetadora? | | | | | |
| | 6 ¿Poseen registros históricos de la aplicación de mantenimiento para la maquina empaquetadora? | | | | | |
| Tiempo entre fallas | 7 ¿Realizan un control o estudio para determinar el tiempo entre fallas (más comunes)? | | | | | |
| Planificación del mto preventivo | 8 ¿Poseen una planificación del mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora? | | | | | |
| Programación del mantenimiento preventivo | 9 ¿Poseen una programación de mantenimiento preventivo para la maquina empaquetadora? | | | | | |
| Stock de repuestos | 10 ¿En almacén existe el Stock de repuestos para realizar el mantenimiento correctivo? | | | | | |
| | 11 ¿En almacén existe Stock de repuestos y materiales para aplicar mantenimiento preventivo? | | | | | |

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

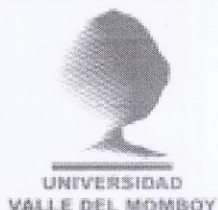
Quien suscribe, _____, portador (a) de la cedula de identidad, N° V- _____, de profesión: _____, por medio de la presente hago constar que he revisado el instrumento de recolección de datos que permitirá recabar información para el Trabajo de Grado titulado: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA.** cuyos autores son los Bachilleres. Eduardo David Naranjo Núñez, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.903.449 y Jean Carlos Chirinos Barrios, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.832.158,

Certifico que el mismo reúne los requisitos en cuanto análisis y correspondencia con los objetivos de la investigación, así como redacción y suficiencia de contenido para ser aplicado.

Constancia que se expide en _____ a los _____ días del mes de _____ de 2018.

C.I.

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, Montilla Carrillo Eleazar Antonio, portador (a) de la cedula de identidad, N° V- 17.345.767, de profesión: ING.MANTENIMIENTO MECANICO, por medio de la presente hago constar que he revisado el instrumento de recolección de datos que permitirá recabar información para el Trabajo de Grado titulado: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA**, cuyos autores son los Bachilleres. Eduardo David Naranjo Núñez, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.903.449 y Jean Carlos Chirinos Barrios, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.832.158,

Certifico que el mismo reúne los requisitos en cuanto análisis y correspondencia con los objetivos de la investigación, así como redacción y suficiencia de contenido para ser aplicado.

Constancia que se expide en Café Flor de Patria a los Doce días del mes de noviembre del 2018.



C.I. 17.345.767

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO

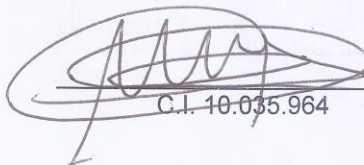


CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, **Castellanos Suarez José Luis**, portador (a) de la cedula de identidad, N° V- **10.035.964**, de profesión: **Ing. en Mantenimiento Mecánico**, por medio de la presente hago constar que he revisado el instrumento de recolección de datos que permitirá recabar información para el Trabajo de Grado titulado: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA GERÓNIMO BRICEÑO CIA S.A.** cuyos autores son los Bachilleres. Eduardo David Naranjo Núñez, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.903.449 y Jean Carlos Chirinos Barrios, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.832.158,

Certifico que el mismo reúne los requisitos en cuanto análisis y correspondencia con los objetivos de la investigación, así como redacción y suficiencia de contenido para ser aplicado.

Constancia que se expide en **flor de patria** a los **doce** días del mes de **noviembre** del 2018.


C.I. 10.035.964

CENTRAL CAFETERO
FLOR DE PATRIA
GERONIMO BRICEÑO & CIA, S.A.
DPTO. MANTENIMIENTO

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARVAJAL ESTADO TRUJILLO



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, **Mendoza Araujo Yajaira Coromoto**, portador (a) de la cedula de identidad, N° V- **9.315.908**, de profesión: **MAGISTER EN GERENCIA**, por medio de la presente hago constar que he revisado el instrumento de recolección de datos que permitirá recabar información para el Trabajo de Grado titulado: **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINA EMPAQUETADORA DOBLE DE PRODUCTOS AZUCARADOS EN LA EMPRESA CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA GERÓNIMO BRICEÑO CIA S.A.** cuyos autores son los Bachilleres. Eduardo David Naranjo Núñez, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.903.449 y Jean Carlos Chirinos Barrios, Portador de la Cedula de identidad: C.I. 25.832.158,

Certifico que el mismo reúne los requisitos en cuanto análisis y correspondencia con los objetivos de la investigación, así como redacción y suficiencia de contenido para ser aplicado.

Constancia que se expide en **flor de patria** a los **doce** días del mes de **noviembre** del 2018.

C.I. 9.315.908

Análisis del Alfa de Cronbach

| PERSONA | ITEMS | | | | | | | | | | | VT | TOTAL |
|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | I10 | I11 | | |
| 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5,07 | 30 |
| 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | | 25 |
| 3 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 5 | | 30 |
| 4 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | | 27 |
| 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | | 27 |
| 6 | 4 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | | 28 |
| 7 | 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | | 29 |
| 8 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | | 28 |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | | 25 |
| 10 | 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 5 | | 29 |
| 11 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | | 27 |
| 12 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | | 28 |
| VARIANZA | 0,63 | 0,79 | 0,36 | 0,27 | 0,36 | 0,36 | 0,27 | 0,36 | 0,42 | 0,36 | 0,88 | 5,07 | 2,75 |

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

r = coeficiente de validez.

k= número de ítems.

1= constante.

∑ Si² = sumatoria de las varianzas de los ítems.

St² = varianza muestral

Aplicando dichas formulas el resultado de los cálculos dio **0,92**

| | | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|--|--|--|---------|--|--|--|------------|--|--|--|---------|--|--|--|-----------|--|--|--|-----------|--|--|--|---|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | | | | |
| CONJUNTO NEUMATICO: INSPECCION DE CILINDROS NEUMATICOS | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | | | | |
| | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | | | | |
| CONJUNTO NEUMATICO/INSPECCION N DE CONEXIONES: REVISAR CONEXIONES | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | | | | |
| | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------|--|--|--|---------|--|--|--|------------|--|--|--|---------|--|--|--|-----------|--|--|--|-----------|--|--|--|---|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | | | | |
| CONJUNTO NEUMATICO/TUBOS NEUMATICOS: REVISAR TUBOS NEUMATICOS | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | | | | |
| | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | | | | |
| CONJUNTO NEUMATICO/UNIDAD DE MANTENIMIENTO: DRENAR UNIDAD DE MANTENIMIENTO | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | | | | | |
| | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | |
|---|-------|---------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO DE FORMADO/CUELLO FORMADOR: LIMPIAR CUELLO FORMADOR | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO DE FORMADO/TUBO DE FORMADO: INSPECCION DE CINTAS DE TEFLON | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| CRONOGRAMA | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO DE FORMADO/TUBO DE FORMADO: LIMPIAR TUBO DE FORMADO | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO DE SELLADO VERTICAL/UNIDAD DE SELLADO VERTICAL: | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | |
|---|-------|---------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| LIMPIAR UNIDAD DE SELLADO | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO PARA EXTRACCION DE MATERIAL DE EMBALAJE/CORREAS DE | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | |
|--|-------|---------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| LIMPIEZA DE CORREAS | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO DE SELLADO HORIZONTAL/UNIDAD DE | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|---------|----------------|---------|---------------|---------------|--|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA IZQUIERDA /CONJUNTO DE SELADO HORIZONTAL/UNIDAD DE | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBR E | OCTUBRE | NOVIEMBR E | DICIEMBR E | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA IZQUIERDA /CONJUNTO DE SELADO HORIZONTAL/UNIDAD DE | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBR E | OCTUBRE | NOVIEMBR E | DICIEMBR E | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA IZQUIERDA/SOPORTE DEL MATERIAL DE EMBALAJE/CONJUNTO | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBR E | OCTUBRE | NOVIEMBR E | DICIEMBR E | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA IZQUIERDA/ CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO DE CORREAS DE APLASTEMOTOR | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBR E | OCTUBRE | NOVIEMBR E | DICIEMBR E | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA IZQUIERDA/CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO DE CORREAS DE | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA IZQUIERDA/ SISTEMA DE DOSIFICACION/ TOLVA DE LLENADO: | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA DERECHA/ CONJUNTO DE FORMADO/CUELLO FORMADOR: LIMPIAR | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA DERECHA/CONJUNTO DE FORMADO/TUBO FORMADOR: LIMPIAR | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | |
|--|-------|---------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA DERECHA/ CONJUNTO DE SELLADO VERTICAL/UNIDAD DE SELLADO VERTICAL: | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| LIMPIAR UNIDAD DE SELLADO | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| CRONOGRAMA | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| MAQUINA DERECHA/CONJUNTO EXTRACCION MATERIAL | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | |
| LIMPIEZA DE CORREAS | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| | V | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
| | L | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | M | | | | | | |
| | J | | | | | | |
| V | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|---------|------------|---------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA DERECHA/ ESTACION DE SELLADO HORIZONTAL/UNIDAD | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA DERECHA/ ESTACION DE SELLADO HORIZONTAL/UNIDAD | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|---------|------------|---------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA DERECHA/ ESTACION DE SELLADO HORIZONTAL/UNIDAD | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | | | | | |
| MAQUINA DERECHA/SOPORTE DEL MATERIAL DE EMPAQUE/CONJUNTO | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|--|--|--|---|---------|--|--|---|--|------------|--|---|--|--|---------|---|--|--|--|-----------|--|--|--|---|-----------|--|--|--|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA DERECHA/CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO DE CORREAS DE | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA DERECHA/CONJUNTO DE ACCIONAMIENTO DE | L | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|--|
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| MAQUINA DERECHA/SISTEMA DE DOSIFICACION/TOLVA DE LLENADO. | L | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | J | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDAD | | ENERO | | | | | FEBRERO | | | | | MARZO | | | | | ABRIL | | | | | MAYO | | | | | JUNIO | | | | |
| | L | | | | | L | | | | | L | | | | | L | | | | | L | | | | | L | | | | | |
| | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | |
| | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | |
| | J | | | | | J | | | | | J | | | | | J | | | | | J | | | | | J | | | | | |
| | V | | | | | V | | | | | V | | | | | V | | | | | V | | | | | V | | | | | |
| | | JULIO | | | | | AGOSTO | | | | | SEPTIEMBRE | | | | | OCTUBRE | | | | | NOVIEMBRE | | | | | DICIEMBRE | | | | |
| | L | | | | | L | | | | | L | | | | | L | | | | | L | | | | | L | | | | | |
| | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | |
| | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | M | | | | | |
| | J | | | | | J | | | | | J | | | | | J | | | | | J | | | | | J | | | | | |
| | V | | | | | V | | | | | V | | | | | V | | | | | V | | | | | V | | | | | |



CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA GERONIMO BRICEÑO & CIA. SA.

Orden de trabajo

Responsable:
Género:
<Autorizo>

Duración Aproximada:
Fecha y hora de recepción de la OT:
Fecha y hora de devolución de la OT:

Parte: Maquina en general

Actividad: LIMPIAR PANTALLA TACTIL

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Para la limpieza de la pantalla se puede utilizar un limpiador normal de pantallas o monitores.

- 1.- Aplique el producto limpiador con un paño suave.
- 2.- Limpie con el paño la superficie de la pantalla.

Actividad: LIMPIAR MAQUINA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 25 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

-Limpiar y retirar restos de producto y de suciedad de la maquina con ayuda de cepillo de cola de caballo o con la aspiradora. Fijarse en la estructura del equipo y dentro de la maquina si presenta suciedad de ser asi proceda a retirarla

Parte: Panel de mando/Interruptores de seguridad

Actividad: COMPROBAR FUNCIONAMIENTO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Clasificación 1: EIECTRICO

Prioridad: Alta

Duración: 0 h 05 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Para la prueba de funcionamiento del interruptor proceder como se indica a continuación:

- 1.- Encienda la máquina y colóquela en marcha.
- 2.- al presionar los interruptores de seguridad la máquina debe reaccionar desconectándose enseguida.
- 3- el equipo posee un interruptor de seguridad para la maquina izquierda y para la maquina derecha.

Parte: Armario de distribución eléctrica

Actividad: LIMPIAR ARMARIMO DE DISTRIBUCION ELECTRICA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Media

Duración: 0 h 05 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Retirar cuidadosamente la suciedad existente dentro del armario de distribución eléctrica. Para ello abra la compuerta que se encuentra en el costado izquierdo de la maquina allí vera los componentes eléctricos proceda a retirar suciedad si es necesario

Parte: Conjunto Neumático.

Actividad: INSPECCION DE CILINDROS NEUMATICOS

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Alta

Duración: 0 h 30 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

- Observe el funcionamiento de los cilindros neumáticos.
- Descarte fugas de aire, de ser necesario ajuste las conexiones.
- Limpie los cilindros de ser necesario.

Parte: Conjunto Neumático/Inspección de conexiones

Actividad: REVISAR CONEXIONES

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Alta

Duración: 0 h 15 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Comprobar que las conexiones neumáticas estén bien asentadas, si éste no fuera el caso, proceda a ajustarlas. Además, fíjese si se encuentran en buen estado que no presenten fugas de ser así proceda a reemplazarlas.

Parte: Conjunto Neumático/Tubos Neumáticos

Actividad: REVISAR TUBOS NEUMATICOS

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Alta

Duración: 0 h 15 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Verificar minuciosamente el estado de los tubos neumáticos. En caso de ser necesario reemplazar los tubos dañados.

Parte: Conjunto Neumático/Unidad de Mantenimiento

Actividad: DRENAR UNIDAD DE MANTENIMIENTO

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s)

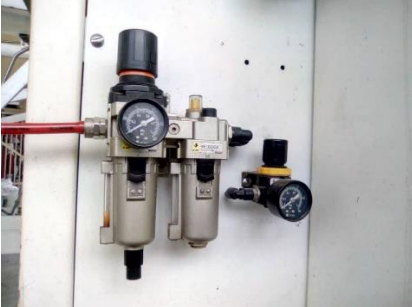
Duración: 0 h 15 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Para ello aflojar el tornillo de purga dejando salir el agua y finalmente apretar el tornillo de nuevo.

Parte: Maquina Izquierda/Conjunto de formado/Cuello formador

Actividad: LIMPIAR CUELLO FORMADOR

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No

Procedimiento:

Con ayuda de un paño totalmente limpio y alcohol limpiar con minuciosidad el cuello de formador retirando cualquier resto de suciedad.

Parte: Maquina Izquierda/Conjunto de formado/Tubo de formado

Actividad: INSPECCION DE CINTAS DE TEFLON

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 03 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Baja

Requiere paro: No



Procedimiento:

Compruebe posibles daños en las tiras de teflón de la tubería de llenado, cambie las tiras de teflón si el tejido está dañado.

Parte: Maquina Izquierda/Conjunto de formado/Tubo de formado

Actividad: LIMPIAR TUBO DE FORMADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Con ayuda de un paño totalmente limpio y alcohol limpiar con minuciosidad el tubo de formado retirando cualquier resto de suciedad.

Parte: Maquina Izquierda/Conjunto de sellado vertical/Unidad de sellado vertical

Actividad: REVISAR ESTADO DE UNIDAD DE SELLADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

Comprobar posibles restos de material de embalaje o suciedad. Y el estado de la unidad de sellado.

Actividad: LIMPIAR UNIDAD DE SELLADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 10 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

Retirar de la unidad de sellado cualquier resto de producto o de suciedad que se encuentre.

Parte: Maquina Izquierda/Conjunto para extracción material de embalaje/Correa de arrastre

Actividad: CONTROLAR TENSION DE CORREAS DE ARRASTRE

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

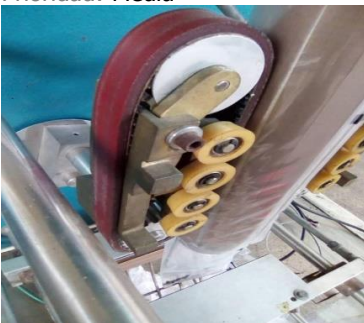
Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

Verifique el estado de las correas de extracción y cámbielas de ser necesario.

Verifique si las correas de extracción tienen la tensión suficiente y ténselas de ser necesario.

Actividad: LIMPIEZA DE CORREAS

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No

Procedimiento:

- Activar el dispositivo de seguridad.
- Separar correas del tubo de llenado y limpiarlas con un trapo y alcohol.
- Deje secar y cierre nuevamente.

Parte: Maquina Izquierda/Estación de sellado Horizontal/Unidad de sellado delantera

Actividad: INSPECCION DE CUCHILLA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

Verifique la cuchilla y la ranura de la cuchilla de las herramientas de sellado para ver si presentan suciedad y límpielas eventualmente.

Parte: Maquina Izquierda/Estación de sellado Horizontal/Unidad de sellado delantera/Mordaza

Actividad: LIMPIEZA DE MORDAZA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No

Procedimiento:

Diariamente e inmediatamente después de desconectar la maquina se debe hacer lo siguiente:

1.- verifique si las herramientas de sellado presentan suciedad límpielas con un cepillo de alambre.

Parte: Maquina Izquierda/Estación de sellado Horizontal/Unidad de sellado trasera/Mordaza

Actividad: LIMPIEZA DE MORDAZA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

Diariamente e inmediatamente después de desconectar la maquina se debe hacer lo siguiente:

1.- verifique si las herramientas de sellado presentan suciedad límpielas con un cepillo de alambre.

Parte: Maquina Izquierda/Soporte del material de embalaje/Conjunto rodillos guías

Actividad: CONTROLAR MARCHA FLUIDA DE RODILLOS

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 10 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

- Controle la marcha fluida de los rodillos guía del soporte del material de embalaje, deberán cambiarse los cojinetes defectuosos o que avancen con dificultad.
- Realize limpieza de rodillos.

Parte: Maquina Izquierda/ Conjunto de accionamiento de correas de arrastre/Motor-Reductor

Actividad: INSPECCIONAR MOTOR-REDUCTOR

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s) Duración: 0 h 10 m
Clasificación 1: MECANICO Tipo: Preventivo
Prioridad: Alta Requiere paro: No



Procedimiento:

- Visualice el motor-reductor, fijarse si presenta fugas de aceite, compruebe su funcionamiento con la maquina puesta en marcha.

Parte: Maquina Izquierda/ Conjunto de accionamiento de correas de arrastre/Cadenas

Actividad: INSPECCIONAR ESTADO DE CADENAS

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s) Duración: 0 h 05 m
Clasificación 1: MECANICO Tipo: Preventivo
Prioridad: Alta Requiere paro: No



Procedimiento:

Inspeccionar la cadena del sistema de accionamiento de las correas de arrastre, verifique su estado si se encuentra sucia o si presenta daños y desgaste.

Parte: Maquina Izquierda/Sistema de dosificación/tolva de llenado

Actividad: INSPECCIONAR TOLVA DE LLENADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 10 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Inspeccionar tolva de llenado del sistema de dosificación, revisar estado de la tolva fijarse si presenta daños y si presenta restos de producto si es el caso proceder a limpiarlos de la tolva.

Parte: Maquina Derecha/Conjunto de formado/Cuello formador

Actividad: LIMPIAR CUELLO FORMADOR

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No

Parte: Maquina Derecha/Conjunto de formado/Tubo de formado

Actividad: INSPECCION DE CINTAS DE TEFLON

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 03 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Baja

Requiere paro: No



Procedimiento:

Compruebe posibles daños en las tiras de teflón de la tubería de llenado, cambie las tiras de teflón si el tejido está dañado.

Parte: Maquina Izquierda/Conjunto de formado/Tubo de formado

Actividad: LIMPIAR TUBO DE FORMADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Con ayuda de un paño totalmente limpio y alcohol limpiar con minuciosidad el tubo de formado retirando cualquier resto de suciedad.

Parte: Maquina Derecha/Conjunto de sellado vertical/Unidad de sellado vertical

Actividad: REVISAR ESTADO DE UNIDAD DE SELLADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

Comprobar posibles restos de material de embalaje o suciedad. Y el estado de la unidad de sellado.

Actividad: LIMPIAR UNIDAD DE SELLADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Clasificación 1: OPERADOR

Prioridad: Media

Duración: 0 h 10 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Retirar de la unidad de sellado cualquier resto de producto o de suciedad que se encuentre.

Parte: Maquina Derecha/Conjunto para extracción material de embalaje/Correa de arrastre

Actividad: CONTROLAR TENSION DE CORREAS DE ARRASTRE

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Media

Duración: 0 h 05 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Verifique el estado de las correas de extracción y cámbielas de ser necesario.

Verifique si las correas de extracción tienen la tensión suficiente y ténselas de ser necesario.

Actividad: LIMPIEZA DE CORREAS

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Media

Duración: 0 h 02 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No

Procedimiento:

- Activar el dispositivo de seguridad.
- Separar correas del tubo de llenado y limpiarlas con un trapo y alcohol.
- Deje secar y cierre nuevamente.

Parte: Maquina Derecha/Estación de sellado Horizontal/Unidad de sellado delantera

Actividad: INSPECCION DE CUCHILLA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Clasificación 1: MECANICO

Prioridad: Media

Duración: 0 h 02 m

Tipo: Preventivo

Requiere paro: No



Procedimiento:

Verifique la cuchilla y la ranura de la cuchilla de las herramientas de sellado para ver si presentan suciedad y límpielas eventualmente.

Parte: Maquina Derecha/Estación de sellado Horizontal/Unidad de sellado delantera/Mordaza

Actividad: LIMPIEZA DE MORDAZA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Día(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No

Procedimiento:

Diariamente e inmediatamente después de desconectar la maquina se debe hacer lo siguiente:

1.- verifique si las herramientas de sellado presentan suciedad límpielas con un cepillo de alambre.

Parte: Maquina Derecha/Estación de sellado Horizontal/Unidad de sellado trasera/Mordaza

Actividad: LIMPIEZA DE MORDAZA

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 02 m

Clasificación 1: OPERADOR

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento

Diariamente e inmediatamente después de desconectar la maquina se debe hacer lo siguiente:

1.- verifique si las herramientas de sellado presentan suciedad límpielas con un cepillo de alambre.

Parte: Maquina Derecha/Soporte del material de embalaje/Conjunto rodillos guías

Actividad: CONTROLAR MARCHA FUIDA DE RODILLOS

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 10 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Media

Requiere paro: No



Procedimiento:

- Controle la marcha fluida de los rodillos guía del soporte del material de embalaje, deberán cambiarse los cojinetes defectuosos o que avancen con dificultad.
- Realice limpieza de rodillos.

Parte: Maquina Derecha/ Conjunto de accionamiento de correas de arrastre/Motor-Reductor

Actividad: INSPECCIONAR MOTOR-REDUCTOR

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s)

Duración: 0 h 10 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

- Visualice el motor-reductor, fijarse si presenta fugas de aceite, compruebe su funcionamiento con la maquina puesta en marcha.

Parte: Maquina Derecha/ Conjunto de accionamiento de correas de arrastre/Cadenas

Actividad: INSPECCIONAR ESTADO DE CADENAS

Datos generales:

Frecuencia: 4 Semana(s)

Duración: 0 h 05 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Inspeccionar la cadena del sistema de accionamiento de las correas de arrastre, verifique su estado si se encuentra sucia o si presenta daños y desgaste.

Parte: Maquina Derecha/Sistema de dosificación/tolva de llenado

Actividad: INSPECCIONAR TOLVA DE LLENADO

Datos generales:

Frecuencia: 1 Semana(s)

Duración: 0 h 10 m

Clasificación 1: MECANICO

Tipo: Preventivo

Prioridad: Alta

Requiere paro: No



Procedimiento:

Inspeccionar tolva de llenado del sistema de dosificación, revisar estado de la tolva fijarse si presenta daños y si presenta restos de producto si es el caso proceder a limpiarlos de la tolva.



CENTRAL CAFETERO FLOR DE PATRIA GERONIMO BRICEÑO & CIA. SA.

FORMATO PARA EL REPORTE DE MANTENIMIENTO

REPORTE DE MANTENIMIENTO

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| Datos del reporte | Nro. | Fecha: | Hora: |
| Prioridad de reparación | INMEDIATA_____ | | PROGRAMADA_____ |
| Datos del equipo: | | | |
| Componente: | | | |
| Marca: | | | |
| Serial | | | |
| Descripción de la falla: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Impacto en las operaciones: | | | |
| No afecta la producción:___ | 25% de impacto:___ | 50% de impacto:___ | _____% de impacto |
| impacto en la seguridad: | | | |
| Sin impacto_____ | Impacto temporal___ | impacto permanente _____- | |
| preparado por: | | Notificado por: | |
| Firma: | | Firma: | |
| Fecha: | | Fecha: | |