

Evaluación de la gestión del mantenimiento industrial en el área de trillo de café en la empresa Olam Nicaragua S. A, municipio de Matagalpa, en el II semestre del año 2019.

Francis Natalia Hoot Herrera¹
hootherrerafrancisnatalia@gmail.com

Sugey Nohemi Hurtado Aguilar²
sugeyhurtadoaguilar@gmail.com

Luis Lorenzo Fuentes Peralta³
llfperalta@gmail.com

RESUMEN

Este artículo es el resultado del estudio realizado en la empresa Olam Nicaragua S. A, durante el segundo semestre del año 2019, consistió en la Evaluación de la Gestión del Mantenimiento Industrial para el área de trillo del café, el fin de esta investigación es poder contribuir al proceso de conservación del estado de los equipos de producción instalados en la planta, mediante el control y seguimiento de las tareas debidamente planificadas en una herramienta de programación (Software), que permita mejorar los niveles de disponibilidad y fiabilidad de la capacidad instalada de la empresa. El sistema de gestión del mantenimiento desarrollado, es una herramienta eficaz para el desempeño de las máquinas y equipos instalados que cubren las necesidades de demanda diaria del proceso productivo de la empresa. Por lo que, debido a la gran cantidad de información que se requiere de manera organizada y actualizada para llevar a cabo una buena gestión de mantenimiento resulta necesario auxiliarse de un sistema computarizado que permita documentar y mantener accesible toda esa información.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación se llevó a cabo los siguientes métodos: Entrevista, descripción general del proceso, levantamiento de inventario de la maquinaria, análisis causa raíz aplicado al área técnica, guía de observación y mediciones para el levantamiento de información, encuesta aplicada al personal técnico y operativo, creación de software; obteniendo los siguientes resultados: Se determinó que actualmente los equipos se encuentran en condiciones satisfactorias, en términos de disponibilidad y funcionalidad, a de más se comprobó que dicha gestión es deficiente, en términos de planificación y organización de las actividades y recursos en general, además se propuso el uso de un software de rápido y fácil acceso para los procesos realizados en el área.

Palabras claves: Mantenimiento, Gestión y evaluación

¹ Estudiante de V año de Ingeniería Industrial UNAN MANAGUA FAREM ESTELI

² Estudiante de V año de Ingeniería Industrial UNAN MANAGUA FAREM ESTELI

³ Profesor Titular Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud, Facultad de FAREM Esteli, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,

Evaluation of the industrial maintenance management in the coffee threshing area in Olam Nicaragua S. A, municipality of Matagalpa, in the second half of the year 2019.

ABSTRACT

This article is the result of the study carried out in the company Olam Nicaragua S. A, during the second semester of the year 2019, it consisted in the Industrial Maintenance Management evaluation for the coffee threshing area, the purpose of this research is to be able to contribute to the process of preserving the state in the production equipment installed in the plant, by controlling and monitoring the duly planned tasks in a programming tool (Software), which allows improving the levels of the company installed capacity availability and reliability. This developed maintenance management system is an effective tool for the performance of installed machines and equipment that meet the daily demand needs of the company production process. Therefore, due to the large amount of information that is requires an organized and updated way to carry out good maintenance management it is necessary to use a computerized system that allows documenting and maintaining all that information accessible.

To fulfill the objectives of this research, the following methods were carried out: Interview, general description of the process, inventory of machinery, analysis root cause applied to the technical area, observation guide and measurements for the survey of information, inquest applied to technical and operational personnel, creation of software; getting the following results: It was determined that the equipment is currently in good and satisfactory condition, in terms of availability and functionality, in addition it was found that said management is deficient, in terms of planning and organization of activities and resources in general. The use of software that is quick and easily accessible for processes made in the area was also proposed.

Keywords: Maintenance, Management and evaluation.

INTRODUCCIÓN

Considerando que una adecuada gestión del mantenimiento industrial es vital para una empresa exitosa, se llevó a cabo esta investigación monográfica, tomando como caso de estudio la problemática actual del beneficio seco de café Olam Nicaragua S,A, debido a que es una de las muchas empresas que atraviesa problemas referentes a la gestión de mantenimiento industrial, por distintos motivos tales como: falta de un plan de mantenimiento, falta de programación de mantenimientos preventivos y la no utilización de metodologías internacionales de gestión de mantenimiento.

Por tales causas, surge la necesidad de indagar sobre ¿Cuán eficiente es la gestión realizada en el departamento de mantenimiento industrial en la empresa Olam Nicaragua S. A Matagalpa, para lo cual se ha establecido la postura teórica o supuesto de que La poca gestión del mantenimiento industrial realizada en el proceso de beneficiado seco tiene repercusión negativa en la productividad de la empresa OLAM NICARAGUA S. A.

Para estos efectos, se realizó un diagnóstico aplicado en el II semestre del año 2019, el cual abordó los aspectos más relevantes del sistema de gestión de mantenimiento empleado, evaluando la efectividad con que éste se cumple, con el fin de contar con los insumos necesarios para aportar al mejoramiento de la gestión y beneficiar a la empresa en mención. Dichas contribuciones tendrán vigencia durante el tiempo que la empresa decida ponerlas en práctica y dar el seguimiento continuo mediante la evaluación de los

resultados como parte de un proceso de mejoramiento continuo.

El diagnóstico y las propuestas de mejora anteriormente mencionadas, se realizaron en base al estudio de 5 diferentes acápites (Generalidades del café, Generalidades del mantenimiento, Gestión del mantenimiento, Evaluación de la gestión del mantenimiento y Productividad) los cuales proporcionarán la adquisición de conocimientos necesarios para posteriormente ser llevados a la aplicación y de manera efectiva obtener la resolución del problema planteado en esta investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es aplicada ya que estudia y analiza un problema real dado que plantean propuestas que mejoren la gestión del mantenimiento industrial de la empresa procesadora de café Olam Nicaragua S.A. Así mismo esta investigación es de tipo mixta, porque aborda a profundidad las distintas variables de tipo cuantitativo y cualitativo que afectan la gestión de mantenimiento de dicha empresa.

Este es una investigación con muestra No Probabilística, de tipo causal porque no todo el universo tiene La probabilidad de ser seleccionado. La muestra seleccionada para la realización de la presente investigación se subdivide en dos partes:

- Muestra 1: Maquinas/Equipos del proceso productivo de beneficiado seco

- Muestra 2: Supervisor de producción, técnicos del área y personal operativo de producción.

Para el cumplimiento de los objetivos que se plantean en esta investigación se utilizaron cuatro técnicas de recolección de datos: Investigación documental, entrevista, entrevista y guía de observación.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Objetivo general:

- ✓ Evaluar la gestión del mantenimiento industrial del proceso ejecutado en el área de trillo de café en la empresa Olam Nicaragua S. A Matagalpa para contribuir a su mejoramiento mediante el uso de una herramienta digital, durante el II semestre del año 2019.

Realizada el 03 de diciembre del año 2019 en el departamento de producción de la empresa Olam Nicaragua S. A, dirigida al supervisor de producción

El análisis de la entrevista, se realizó basándose en las preguntas con mayor relevancia, que permitieron evaluar el sistema de gestión de mantenimiento dentro de la empresa, desde el punto de vista interno, así también desde el punto de vista de los investigadores destacando la siguiente:

Existencia de un plan integral de gestión del mantenimiento

- No existe este tipo de plan de gestión porque la empresa está relativamente

nueva y no se ha trabajado en estos puntos, la empresa aún no contempla una inversión para este tipo de planificación, comunicación de acuerdo con López (2019).

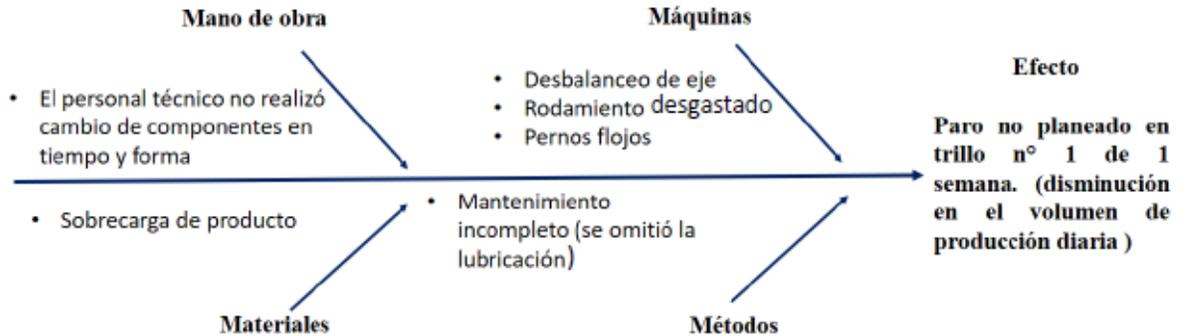
Dado que no existe un plan integral de mantenimiento, debido a que la empresa no contempla la importancia de un sistema de esta índole, se puede determinar, que la gestión de las actividades de mantenimiento no se realiza de manera eficiente, ya que no se prevé la planificación y organización de los recursos, para optimizarlos y lograr los mejores resultados.

Objetivo específico 1:

- ✓ Diagnosticar el estado actual de los equipos que interactúan en el proceso de trillado de café de la empresa Olam Nicaragua S. A.

Para dar salida a este objetivo se llevaron a cabo las siguientes actividades: Descripción general del proceso de trillado de café, levantamiento de inventario de la maquinaria del área de procesos, análisis causa raíz aplicado al área técnica, guía de observación y mediciones para el levantamiento de información en el área de producción y almacén y encuesta aplicada al personal técnico y operativo.

Diagrama N° 1: Causa – efecto (Ishikawa) aplicado a paro no planeado en el área de trillo de la empresa Olam Nicaragua S.A.

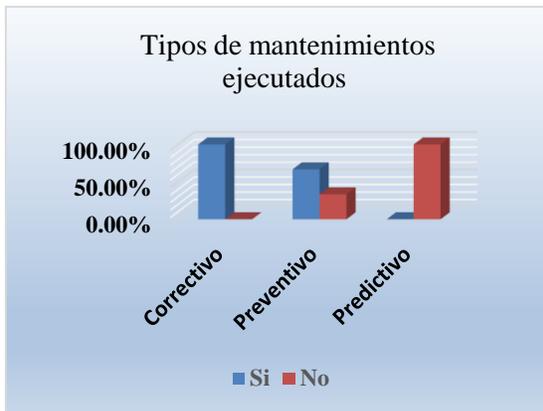


Fuente : Elaboración Propia

Al efectuar el presente diagrama de Ishikawa, se obtuvo la siguiente conclusión:

El paro de una semana ocasionado en el trillo no. 1 en el área de proceso, se debió mayormente a un mal mantenimiento preventivo, ya que no involucró cambio de rodamientos por desgaste de los mismos, lubricación de los componentes esenciales de la maquinaria y el ajuste y resoque de los pernos, lo que ocasionó un desbalanceo en el eje.

Gráfica N° 1: ¿Cuáles de los siguientes tipos de Mantenimiento son los que más ejecutan dentro de la empresa?



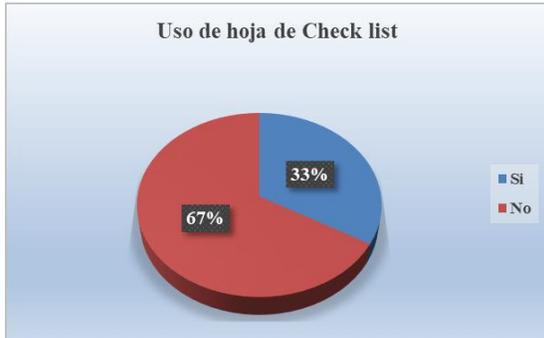
Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

La grafica refleja los tipos de mantenimiento que se ejecutan dentro de la empresa; según los encuestados se realiza mayormente el mantenimiento correctivo con un 100% de las respuestas, mientras, para el mantenimiento preventivo el 66.70% asegura que sí se realiza y un 33% asegura que no, para el mantenimiento predictivo el 100% asevera que no se lleva a cabo en su totalidad.

El mayor caso de incidencias se encuentra en el tipo de mantenimiento correctivo y en menor caso el mantenimiento preventivo lo cual nos indica que no se da un seguimiento continuo a la condición de los equipos para prevenir futuras fallas, esto provoca que los equipos fallen con mayor regularidad haciendo mayor el índice de mantenimientos correctivos lo

cual no es muy recomendable para la mantenibilidad de los equipos.

Gráfica N° 2: ¿Para las inspecciones de control del estado de los equipos utilizan (hoja de Check list)?



Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

La grafica representa las opiniones obtenidas acerca del uso de los formatos Check list para la inspección y control de los equipos a lo cual el 67 % expresó que no se emplean estos formatos y el 33% manifestó que si se hace uso de ello.

Según el resultado reflejado en esta gráfica, la empresa no cuenta con un sistema de registro que permita controlar el estado de los equipos con información recopilada en tiempo real como lo facilita el formato Check list. Los encuestados que expresaron que, si se hace uso de Check list para inspección de equipos, hacen referencia a los utilizados por el personal sub contratado que si emplea esta metodología, sin embargo, esta no es una práctica que se haya interiorizado aun en la empresa, entorpeciendo el diagnóstico y prevención de fallas futuras en la maquinaria.

Gráfica N° 3: ¿Disponen Uds. de registros que lleven información sobre los tipos de paros más frecuentes?



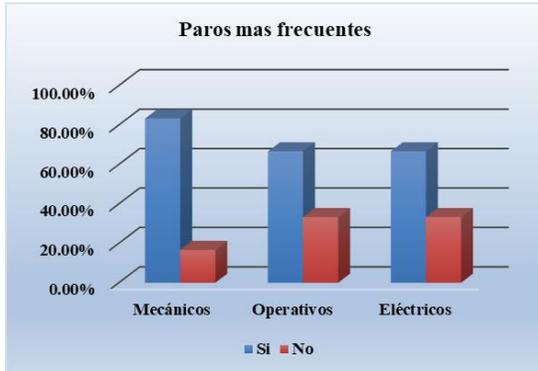
Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

En el grafico se aprecian las respuestas brindadas sobre el uso de registros de los tipos de paros más frecuentes a lo cual, el 50% de encuestados expresó que se utilizan estos registros y el otro 50% sostiene que no se hace uso de ello.

El personal operativo de Olam Nicaragua S. A es quien informa al área técnica acerca de los paros de producción provocados por fallos en las maquinarias, de igual manera, son quienes llevan el registro de estas incidencias empleando un método poco funcional que consiste en documentar la información del paro sin un formato estándar para su registro, debido a que se escribe en un libro de actas lo más relevante de los paros de la jornada. Por otro lado, los técnicos aseguran que no se lleva un registro de estos paros ya que ellos solo son notificados para atender la eventualidad, pero no realizan la documentación en conjunto con el personal operativo.

Es de suma importancia contar con los registros de paros y fallas de la maquinaria puesto que permite conocer los antecedentes, llevar un control y brindar seguimiento del equipo facilitando el diagnóstico y la toma de decisiones sobre el mismo.

Gráfica N° 4: ¿Cuáles son los Tipos de Paros más frecuentes?



Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

La grafica muestra el resultado obtenido de las opiniones acerca de los tipos de paros más frecuentes siendo de mayor ocurrencia los paros mecánicos con 83.33% de los aciertos, seguido de los paros operativos y eléctricos con un 66% de las respuestas respectivamente.

La incidencia de estos paros mecánicos en el proceso, se debe mayormente a intervenciones en la maquinaria realizadas por sub contratados o terceros (Casa McGregor), que durante actividades de mantenimiento preventivo han realizado modificaciones y adaptaciones en las máquinas que, en vista de significar mejorías a largo plazo, han dejado ciertos componentes de estas con mayor vulnerabilidad por lo que tienden a dar fallas y desperfectos mecánicos continuamente.

Ejemplo de ello es la adaptación de casilleros en los ejes de la bota superior de los elevadores durante el mantenimiento preventivo realizado en el período septiembre-noviembre 2019, lo cual provoca que dichos ejes se debiliten y entre mayor cantidad de revoluciones se produzcan, esta tienda a quebrarse

provocando así un paro mecánico parcial en la producción.

Objetivo específico 2:

- ✓ Caracterizar el sistema de gestión de mantenimiento industrial desarrollado en dicha empresa.

Grafica N° 5: ¿Sabe usted si existe un programa de planeación para la ejecución de tareas destinadas al mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a los equipos instalados en la planta?



Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

En la gráfica se puede observar que el 83 % de los encuestados asegura la falta de un programa para la ejecución y organización de tareas de mantenimiento y solamente un 17% sostiene que si existe este tipo de planeación.

La empresa en estudio carece en su totalidad de un programa de planificación para las tareas de mantenimiento industrial lo cual afecta negativamente al sistema de gestión de mantenimiento dado que sin este no se pueden minimizar los costes de reparación, reducir la tasa de averías, reducir retrasos y paradas en los trabajos o

en la producción, alargar la vida útil de la maquinaria, disminuir errores, reducir el riesgo de sufrir accidentes, prever necesidades, gestionar el stock de herramientas y repuestos y calificar al personal de la forma que se requiere. Estas carencias permiten caracterizar el sistema de gestión de dicha empresa como un sistema deficiente al no poder planificar el uso de todos sus recursos de la manera más óptima.

Grafica N° 6: ¿Se hace uso de los manuales de la máquina al momento de realizar mantenimiento?



Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

El gráfico representa las opiniones de los encuestados referente a la disponibilidad de manuales de mantenimiento de los equipos, obteniendo que el 83% afirma que no se hace usos de estos manuales dentro de la empresa y un 17% asegura que si se utilizan.

La empresa cuenta con todos los manuales de operación y servicio de cada una de las maquinarias, sin embargo, las maquinas son procedentes de Brasil en consecuencia los manuales están en idioma portugués y

no existe una versión traducida al español, por lo tanto, no se puede hacer uso de ellos como instructivo para las actividades de mantenimiento especialmente durante el mantenimiento correctivo de urgencia; tampoco pueden emplearse para una futura planificación o programa de mantenimiento obstaculizando directamente lo que sería el proceso de gestión y planificación del mantenimiento industrial.

Gráfica N° 7: ¿Qué técnicas utilizan para dar seguimiento a las averías de la maquinaria?



Fuente: Datos primarios de la encuesta. Noviembre, 2019

El gráfico muestra las respuestas con respecto a las técnicas de seguimiento de fallas y averías en la maquinaria resultando que el 50% de los encuestados afirma que se utilizan técnicas de análisis de averías, otro 33% alude que se emplean bitácoras y un 17% indica que se lleva registro en actas.

El personal operativo de la empresa en estudio es quien informa al área técnica acerca de los paros de producción provocados por fallos en las maquinarias,

de igual manera, son quienes llevan el registro de estas incidencias empleando un método poco funcional que consiste en documentar la información del paro anotando en un libro de actas lo más relevante de los paros de la jornada posteriormente esta información sirve de insumos para realizar a groso modo los análisis de averías sin contar con un formato estandarizado para recolectar la información lo cual dificulta el registro, análisis y toma de decisiones que se derivan de esos datos. Cabe destacar que esta actividad solo se realiza si el personal lo estima conveniente según la necesidad del equipo, lo que constituye una mala práctica ya que se debe implementar este seguimiento cada vez que ocurra un desperfecto o avería con un procedimiento definido y estandarizado.

Objetivo específico 3:

- ✓ Proponer a la empresa el uso de un sistema de mejora que incluya un plan de mantenimiento basado en datos del fabricante y software para la ejecución y control del sistema de mantenimiento industrial.

Cuando una empresa toma la decisión de organizar su departamento de mantenimiento, casi simultáneamente surge la necesidad de sistematizarlo, para facilitar la administración y el procesamiento de la información, puesto que la principal dificultad que se le presenta a la gestión del mantenimiento es el gran volumen de información que debe disponerse para realizar una adecuada planificación y organización de los trabajos a realizar. Actualmente, es un requerimiento fundamental para las

empresas el uso efectivo de sistemas computarizados para la administración de mantenimiento.

Para dar cumplimiento al objetivo no. 3 del presente trabajo monográfico, se utilizaron como insumos, todos y cada uno de los formatos producto del levantamiento en campo que se efectuó, así también toda la información proporcionada por el personal técnico y operativo de la empresa, la cual se ordenó en una base de datos programable para la realización del software propuesto en esta investigación, como un complemento al sistema de gestión de mantenimiento industrial de la empresa.

El software propuesto es una herramienta que será capaz de llevar un control más eficiente de todas las actividades que se ejercen en el área técnica, permitiendo a la empresa en cuestión la optimización de tiempos y el análisis de fallos con una mejor base de información.

Nombre del sistema: SGM Olam (Sistema de gestión de mantenimiento Olam)

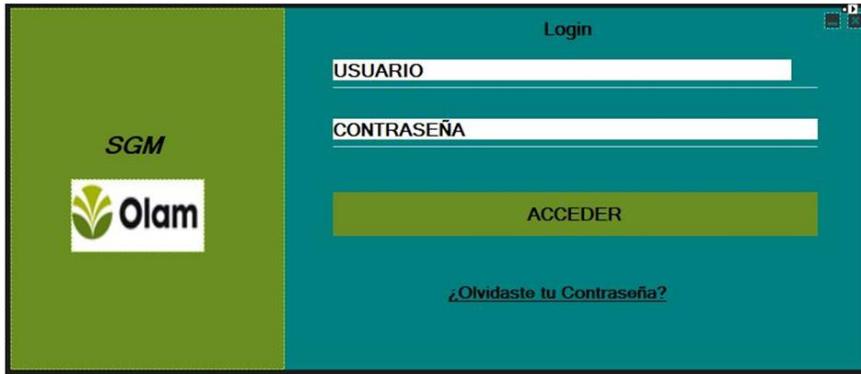
Funciones a desarrollar:

El software comprende distintas funciones, desde el ingreso de datos, visualización de información, hasta la organización y planificación de las tareas de mantenimiento.

Cuenta con un interfaz accesible al usuario, que permite: la elaboración de rutinas de trabajo, emisión de órdenes de trabajo, hojas de vida y actualización de inventario, entre otras funciones detalladas, dentro de cada pantalla.

Al iniciar la aplicación se visualizará una ventana para el ingreso de usuario y contraseña.

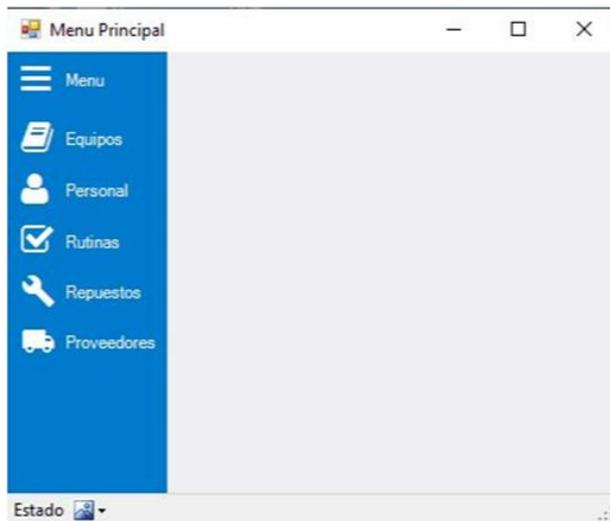
Figura N° 1: Login de software SGM Olam



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente al ingresar a la aplicación, se despliega la ventana principal del software donde se visualiza el menú general y nos muestra los principales controles.

Figura N° 2: Pantalla del menú del software

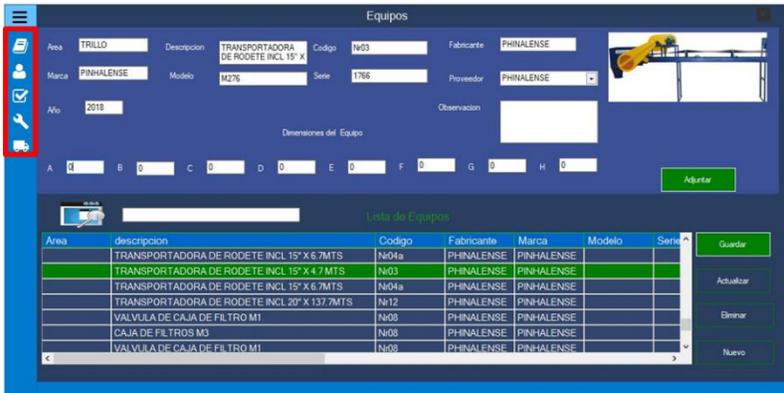


Fuente: Elaboración propia

Una vez se tiene acceso al menú principal, se puede seleccionar cualquiera de las ventanas a través de íconos, para realizar las diferentes tareas de planeación de mantenimiento. Entre las ventanas y opciones principales, se muestran: Equipos, Personal, Rutinas, Gestión de repuestos y Registro de proveedores.

En la siguiente imagen se muestra la pantalla de acceso y registro a la información de equipos.

Figura N° 3: Acceso al comando de equipos en el software



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

En la aplicación del estudio Evaluación de la gestión del mantenimiento industrial del proceso ejecutado en el área de trillo de café en la empresa Olam Nicaragua S. A Matagalpa se establecieron las siguientes conclusiones:

Se diagnosticó el estado de la maquinaria y equipo instalado en la planta, determinando que actualmente este se encuentra en condiciones satisfactorias, en términos de disponibilidad y funcionabilidad, puesto que la maquinaria en estudio es nueva, con solamente 1 año de operaciones, la tasa de fallos y paros productivos no es elevada, se emplean solamente repuestos nuevos para los cambios de componentes de los equipos, el proceso funciona de manera eficiente, ya

que se alcanzan las metas programadas, esto solamente por causa de la buena mantenibilidad de los equipos que posee la empresa. Se determinó también que no se realiza una inspección rutinaria de los equipos, no se hace uso de instructivos de las máquinas ni ningún tipo de manual para la intervención o actividades de mantenimiento, no se ejecuta control de inventario de repuestos y herramientas ni seguimiento de este.

De igual manera, se logró identificar que la empresa no cuenta con las principales bases para el establecimiento de un sistema de gestión de mantenimiento, no se efectúa ningún programa de mantenimiento, ni se da prioridad a la prevención de fallas y deterioro de las maquinarias, no se aplican metodologías

de gestión como 5'S entre otras que son fundamentales para la administración de un departamento de mantenimiento.

Así mismo durante la caracterización del sistema de gestión de mantenimiento industrial de la empresa, se determinó que no existe un sistema consolidado, debido a que no se cuenta con un departamento de mantenimiento ni una estructura organizativa para dirigir y planificar todas las actividades que requiere un departamento de esta naturaleza, no obstante, presenta buenos resultados en cuanto a la pronta solución de fallas y paros de la maquinaria, así también en la inclusión y motivación del factor humano.

La problemática antes mencionada, se analizó rigurosamente para posteriormente ser traducida a un lenguaje de máquina y finalmente ser automatizada a través de un software de rápido y fácil acceso que permite evaluar los programas y procesos realizados en el área, de manera sencilla y eficiente; De lo anterior, concluimos y afirmamos que se cumplió con los objetivos planteados al principio de esta tesis monográfica satisfactoriamente.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la investigación y con el propósito de brindar soluciones al mantenimiento industrial deficiente en la empresa Olam Nicaragua S. A se proponen las siguientes recomendaciones:

Creación y ejecución de un plan de mantenimiento anual que contemple todas las actividades orientadas a la prevención de los equipos, para sentar las bases a un

futuro sistema de gestión de mantenimiento.

Creación de un departamento de mantenimiento con una estructura organizativa capaz de liderar el personal de forma eficiente, velando por el cumplimiento de los roles y responsabilidades así también el buen funcionamiento y condiciones del equipo instalado en la planta.

Creación de un programa de capacitación al personal técnico, que optimice las fortalezas que el equipo presenta y fortalezca sus puntos débiles en cuanto a conocimientos, y competencias técnicas, lo cual contribuiría al crecimiento del talento humano y por ende a la productividad de la empresa.

Hacer uso de fichas técnicas / hojas de vida que se realizaron como parte del levantamiento de la información para el presente trabajo, para contar con la información de la máquina de manera fácil y rápida cuando se requiera.

Implementar un sistema de registro y control de los paros más frecuentes con toda la información correspondiente, estableciendo un procedimiento que especifique las personas encargadas de llevar este registro, el paso a paso con los que se debe proceder ante dichas eventualidades; esto con la idea de facilitar los procesos de análisis de averías como complemento del sistema de gestión de mantenimiento.

Creación e implementación de formatos de Check list para inspección rutinaria de la maquinaria.

Hacer uso de indicadores de medición y control para la eficiencia y el rendimiento

de la maquinaria, el proceso, así también el personal.

Solicitar los manuales de servicio y operaciones de cada máquina traducidos al español directo del proveedor, para posibilitar la efectividad de un plan de mantenimiento preventivo basado en las recomendaciones del fabricante y utilizarlos como instructivo para todas las actividades de mantenimiento correctivo.

Aplicación de 5s en el taller técnico, áreas de procesos y otras áreas de trabajo como parte de la implantación de una cultura de mejora continua dentro de la empresa.

Llevar un control detallado del stock de repuestos. A través del registro de entradas y salidas de materiales de la bodega; gestionar la compra, los proveedores y el mantenimiento de los repuestos mediante un sistema de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de las maquinarias para los niveles de stock mínimo, máximo e ideal.

Implementación del software integral que fue desarrollado durante este trabajo monográfico utilizando todos los insumos brindados ampliamente por la empresa, para la optimización del sistema de gestión de mantenimiento a implantar, facilitando un mejor control de todas las actividades ejecutadas y pendientes que conlleven un mantenimiento ya sea correctivo o preventivo.

BIBLIOGRAFÍA

Abella, M. B. (2017). mantenimiento industrial. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.

Agelet, J., Albericio, J. J., AragueS. A. M., Bassedas, E., Bello, M. T., Bueno, I., . . . Campá, M. R. (2001). Estrategias organizativas de aula. Propuestas para atender la diversidad. (1ra ed.). Caracas-Venezuela: Laboratorio Educativo.

Anónimo. (03 de Agosto de 2019). EcuRED. Obtenido de Técnica del grupo focal:
https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana

Arredondo Galván, V. M., Pérez Rivera, G., & Aguirre Lora, M. E. (2008). Didactica General: Manual introductorio (3a ed. ed.). México: LIMUSA S.A deC.V.

Austria, J. d. (18 de Julio de 2019). Blue red. Obtenido de OEE: Medida y gestión de la eficiencia de las máquinas o equipos:
<https://bluered.es/blog/oe-medida-y-gestion-de-la-eficiencia-de-las-maquinas-o-equipos-2/>

Blasco Mira, J., & Mengual Andrés, S. (2005). Las unidades bàsicas de programación. Las unidades didàcticas. (J. Blasco Mira,, Editor) Obtenido de <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8092/6/Las%20unidades%20b%C3%A1sicas%20de%20programaci%C3%B3n.pdf>

Cardenal, A. (18 de febrero de 2018). Mantenimiento. Obtenido de Mantenimiento:
<https://alfonsocardenal.wordpress.com/2018/02/21/historia-del-mantenimiento/>

Castillo Meneses, H. A., Benavides Dormus, S. E., Hernández Pérez, s. E., &

Castillo Tercero, F. J. (s.f.). Juventud, desarrollo y salud sexual y reproductiva. Plan local de juventud. Estelí, Nicaragua: Tesis para optar al título de diplomado. Universidad Autónoma de Nicaragua. Facultad Regional Multidisciplinaria.

Castro, J. (11 de Agosto de 2016). CORPONET. Obtenido de Importancia de la tecnología: <https://blog.corponet.com.mx/importancia-de-la-tecnologia-en-las-empresas-en-crecimiento>

Centro de Investigación, Capacitación y Acción Pedagógica. (2008). Apoyo a la educación secundaria en la aplicación de metodologías de investigación como forma organizativa del proceso de aprendizaje (Segunda ed.). Estelí.

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (1993). El constructivismo en el aula (1ª ed.). Barcelona: Grao de servies.

Corvo, H. S. (2019). lifeder.com. Obtenido de Administración y Finanzas: <https://www.lifeder.com/producto-terminado/>

Course Hero, I. (2019). Course Hero. Obtenido de Factores tecno organizativos: <https://www.coursehero.com/file/p24cutp/Factores-tecno-organizativos-se-incluyen-todos-los-m%C3%A9todos-sistemas-normas-y/>

Curet, M. A. (2015). Equipo Industrial. Puerto Rico.

Dixon, D. R. (2000). Sistemas de mantenimiento, Planeación y control. México: Limusa S.A.

Dounce, E. (1989). La productividad en mantenimiento industrial. Mexico: Editorial CECSA.