

PRACTICAS ACADEMICAS EN LA EMPRESA DISTRAVES S.A.S

JULIAN ARTURO MEJIA ESPITIA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA

BUCARAMANGA, COLOMBIA

2020

PRACTICAS ACADEMICAS EN LA EMPRESA DISTRAVES S.A.S

JULIAN ARTURO MEJIA ESPITIA

**GESTION DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE ENERGIAS PELIGROSAS
EN LA EMPRESA DISTRAVES S.A.S**

M.Sc. Hernando González Acevedo

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA

BUCARAMANGA, COLOMBIA

2020

NOTA DE ACEPTACION

FIRMA DE DIRECTOR DE PROYECTO

M. Sc. Hernando González Acevedo
Director de la Práctica Académica

Bucaramanga, 29 abril 2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por guiarme en todo momento y ponerme en el camino correcto aun cuando no lo parece, afrontar junto a mí las decisiones que he tomado y poner a las personas correctas a lo largo de esto que llamamos vida. A mi padre por que con esfuerzo y dedicación siempre me ha acompañado en los momentos más difíciles, a mi madre por orar para que cada situación difícil que se presenta en mi camino no perjudique mis aspiraciones y anhelos, a los dos por velar siempre para que no falte nada en mi vida.

A la empresa Distraves S.A.S por la confianza depositada y la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo, por el ambiente laboral ofrecido y por el conocimiento aportado por parte de su personal. A la Universidad Autónoma de Bucaramanga por brindar los espacios adecuados para que el aprendizaje sea fácil y cómodo, también por la calidad de los docentes que me acompañaron en esta formación brindándome la mayor cantidad de conocimientos tanto académicos como personales para complementar mi desarrollo profesional.

Al profesor Hernando González por su ayuda y dedicación al programa colaborando para que se cree la oportunidad de que como estudiantes podamos aplicar los conocimientos adquiridos bajo reglas, estándares o normas que se establecen en un entorno laboral.

Y, por último, pero no menos importante a mi compañera de viaje por su compañía y por las palabras de aliento en momentos de dudas y fallecimiento en el camino que emprendí hace ya 5 años, ya que sin estas tal vez no hubiera visto la necesidad de levantarme y seguir adelante.

Contenido

1. INTRODUCCION.....	7
1.1. Descripción de la Empresa:.....	7
1.2. Desarrollo de prácticas:.....	7
2. OBJETIVO.....	8
3. MARCO CONCEPTUAL.....	9
3.1. Conocimientos en SST, bloqueo y tarjeteo de máquinas, normativa OSHA.....	9
3.2. ¡Manual instructivo PLC LOGO! Siemens.....	10
3.3. Manual-Planos Peletizadoras.....	10
3.4. Metodología gestión de la Calidad, las 5´s.....	11
4. ACTIVIDADES.....	13
4.1. Actividades realizadas.....	13
4.2. Metodología.....	17
4.3. Manuales.....	19
4.4. Prototipo y pruebas.....	20
4.5. Descripción del impacto actual o potencial de los resultados.....	21
5. CONCLUSIONES.....	22
6. BIBLIOGRAFIA.....	23

TABLA DE FIGURAS.

Figura 1. Reconocimiento energías peligrosas.	9
Figura 2.. Manual PLC logo! Siemens.....	10
Figura 3. Peletizadora.	11
Figura 4. Gestión de la Calidad 5´s.....	12
Figura 5. Reconocimiento a Planta ABA.....	13
Figura 6. Lista de Inventario Maquinaria.....	14
Figura 7. Ficha de bloqueo diligenciada.....	15
Figura 8. Capacitación energías peligrosas y dispositivos de bloqueo	16
Figura 9. Maquina nacedora Jamesway, Planta Incubadora	17
Figura 10. Metodología para análisis de tareas.	18
Figura 11. Manual molino de martillos.	19
Figura 12. Instalación PLC LOGO!	20

1. INTRODUCCION

1.1. Descripción de la Empresa.

Distraves S.A.S, es una empresa avícola colombiana la cual se especializa en la producción y comercialización de proteínas y derivados del pollo, y que también se encuentra incursionando en las proteínas de res y cerdo.

1.2. Desarrollo de prácticas.

Las practicas desarrolladas por el área de Mantenimiento y SST, en el cual solicitan un estudiante de ingeniería (mecánica, eléctrica, electrónica, electromecánica o afines) para llevar a cabo el programa de control de energías peligrosas que se viene desarrollando hace más de un año, que empezó en la planta el Diamante ubicada en Piedecuesta y se ha extendido a las demás plantas.

El desarrollo de la práctica consiste básicamente en elaborar procedimientos o metodologías de seguridad para llevar a cabo actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, llevar un inventario o control de máquinas y equipos, elaborar hojas de vida de las máquinas, fichas de bloqueo y tarjeteo de máquinas y equipos, acompañamiento a personal de mantenimiento en sus actividades, aislamiento de energías en máquinas, participación en actividades de mejora de equipos y máquinas (Diseño, programación, etc.)

2. OBJETIVO

Desarrollar actividades en el área de gestión del mantenimiento y control de energías peligrosas, tales como inventario de máquinas e identificación de riesgos, control y minimización de las energías presentes en las máquinas al momento de hacer un mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. Conocimientos en SST, bloqueo y tarjeteo de máquinas, normativa OSHA.

Documentación proporcionada por la ARL SURA [2], que describe principales fuentes de energía y procedimientos de aislamiento de energías en máquinas y equipos, utilizado para afianzar conocimientos acerca de identificación de las principales fuentes de energía que pueden estar presentes en una máquina. La figura 1 muestra las fuentes de energía presentes en una máquina, las cuales son:

- **M:** Energía Mecánica.
- **H:** Energía Hidráulica.
- **N:** Energía Neumática.
- **T:** Energía Térmica.
- **E:** Energía Eléctrica.



Figura 1. Reconocimiento energías peligrosas [2].

3.2. ¡Manual instructivo PLC LOGO! Siemens

Uso de manual para configuración y familiarización con la interfaz del PLC, para efectos de mejora en el funcionamiento de arranque e inversión de giro de motor en área de descargue de materia prima. En este documento [6], se muestra componentes y partes de la interfaz, además de configuraciones y aplicaciones del PLC en la vida diaria.

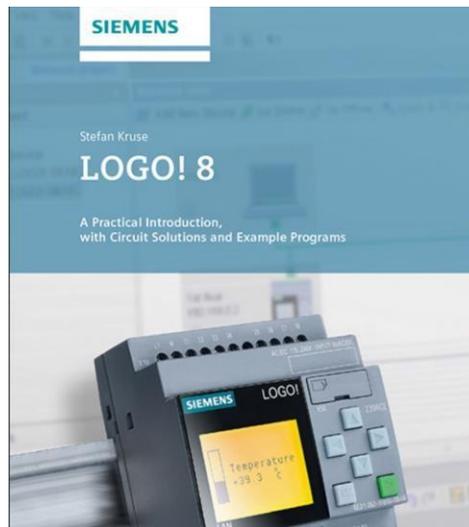


Figura 2.. Manual PLC logo! Siemens [6].

La Figura 2 corresponde al instructivo del PLC logo! que se utilizó para llevar a cabo unas mejor en equipos de la planta, en este se muestran actividades que son posibles realizar con este PLC, además de partes de la interfaz, datos técnicos, y diagramas de conexión.

3.3. Manual-Planos Peletizadoras

Documento para tener un acercamiento a la máquina y su principio de funcionamiento, condiciones de uso, planos para montaje y despiece de máquina, detección de fallas y averías, referencia de partes y mantenimiento a la máquina. Este documento es utilizado por los técnicos al momento de identificar partes a cambiar en la máquina, y el cual hace parte de manuales de la empresa, a continuación, se muestra una de las peletizadoras de la planta ABA.



Figura 3. Peletizadora [Autor].

3.4. Metodología gestión de la Calidad, las 5´s

Conceptualización de la técnica desarrollada por Toyota para conseguir lugares de trabajo mas limpios, organizados y ordenados, con el fin de tener en cuenta la mejora continua en el proceso y la conformidad de los operarios de planta y demás. Se conoce bajo este nombre puesto que cada S representa a cada una de sus etapas [7].

La primera etapa conocida como SEIRI (organizar), es en la que se identifica los objetos, piezas, documentos, etc., que son útiles y los que no. La segunda etapa denominada SEITON (ordenar), busca asignar una posición especifica a cada objeto, así se facilita el encontrar todo más fácil y optimizar tiempos.

La tercera etapa, SEISO (limpiar), permite mantener el ambiente de trabajo de una manera cómoda y estética. La cuarta etapa, SEIKETSU (estandarizar), define reglas o normas para que las tres etapas anteriores se mantengan siempre trabajando y actualizando. La última etapa, SHITSUKE (mantener o disciplina), crea el compromiso para ejecutar de manera cíclica y constante las fases anteriores con el fin de convertirlas

en hábitos. En la figura 4 se muestra como está conformada las etapas de la metodología de las 5's descrita anteriormente.



Figura 4. Gestión de la Calidad 5's [7].

4. ACTIVIDADES

4.1. Actividades realizadas

- Reconocimiento y acercamiento del proceso, maquinaria y personal operativo, mediante el cual se obtiene conocimiento de la planta, problemas más comunes, fuentes de energía presentes en la planta y demás, a continuación, se muestran algunas de las instalaciones de la planta ABA. En la figura 5 se muestran algunas de las instalaciones de la planta.



Figura 5. Reconocimiento a Planta ABA [autor].

La primera, segunda y tercera imagen de la Figura 5 (de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo), es una vista general de la planta, donde se evidencia principalmente 2 silos para almacenamiento de materia prima, unos de los elevadores y transportadores del producto que se involucra en el proceso, e instalaciones administrativas. La cuarta imagen corresponde al área de descargue de materia prima, específicamente gluten. La quinta imagen corresponde al cuarto de conexiones eléctricas de la maquinaria. El resto de las imágenes, corresponde a instalaciones de la planta que son clave en la producción, tanques de cebo y aceite, almacenamiento de Solla, la tolva bascula, peletizadoras y la enfriadora para materia prima y producto terminado.

- Recepción de documentación por parte del encargado anterior de energías peligrosas, para familiarización de formatos, procedimientos, permisos de trabajo en máquinas, informes y demás para proceder a montar el programa en planta ABA.

- Elaboración de inventario de máquinas en la planta ABA, tales como bombas, elementos de refrigeración, motores, bandas transportadoras, etc. Se encuentran en total entre 140-160 máquinas y equipos, unos de alto riesgo y otros de mínimo riesgo (amarillo). En la figura 6 que se muestra a continuación se detalla una parte del inventario. La tabla en Excel esta descrita de la siguiente manera: la primera columna, relaciona los equipos existentes en la planta con un identificador (código) asignado en el ERP (Sistema de planificación de recursos empresariales) de la empresa. La segunda columna muestra una pequeña descripción de la maquina o equipo asignado a ese identificador, la tercera columna, muestra el estado de elaboración de ficha de bloqueo (no realizado, en proceso, realizado), y la ultima columna, muestra alguna observación que se haga sobre la máquina, ya sea su estado, mejoras, etc.

02-02-02 PLANTA ABA			
02-02-02-1 Materias Primas			
Equipo	Descripción	Ficha de bloqueo	Observaciones
10001068	Bomba Sumergible 2	En proceso	
17000061	Bascula Camionera	No realizada	
10001061	Transportador No 18	No realizada	
10001062	Descargue Manual materia prima No 1	En proceso	
10001063	Elevador No 8	No realizada	
10001064	Transporte superior materia prima No 1	No realizada	
10001067	Transportador materia prima	No realizada	
10001069	Bomba fumigacion de vehiculos	No realizada	
16000168	Tolva Gramera	No realizada	
10001132	Bomba descargue Sebo	No realizada	
10001070	Transportador No 1	No realizada	
10001071	Descargue Manual materia prima No 2	En proceso	
10001072	Elevador No 6	No realizada	
10001073	Transportador No 2	En proceso	
10001088	Bomba Neumatica Acido	No realizada	
16000124	Turbina silo No 1	No realizada	
16000125	Turbina silo No 2	No realizada	
10001138	Transportador Granelero	No realizada	
02-02-02-2 Almacenamiento			
17000062	Bascula No 1	En proceso	
17000063	Bascula No 2	En proceso	
17000064	Bascula No 3	En proceso	
17000065	Bascula No 4	En proceso	
17000066	Bascula No 5	En proceso	
17000067	Bascula No 6	En proceso	
17000295	Bascula Gramera calidad aba 1	No realizada	

Figura 6. Lista de Inventario Maquinaria [autor].

- Apoyo en la implementación en el taller de mantenimiento y la planta de la práctica de calidad conocida como las 5's, la cual se enlaza con el mantenimiento integral de la empresa, involucrando todos los aspectos de mejora en el entorno laboral y no solo maquinaria e infraestructura.
- Elaboración de documentos basados en procedimientos de rescate y control de energías peligrosas, basados en normativa vigente aplicada a prácticas de mantenimiento. Se elabora un procedimiento para cada tipo o fuente de energía presente en las máquinas y equipos de la planta.

- Construcción de las primeras fichas de bloqueo de energías peligrosas para algunas máquinas, con el fin de identificarlas para llevar cabo un procedimiento correcto de abordaje a la máquina para su mantenimiento [5], la ficha se compone de una sección donde se diligencia información correspondiente a la maquina (serie, descripción, ubicación, etc.), otra sección donde se ponen las evidencias identificando cada fuente de energía presente, y por ultimo una sección dedicada a detallar los puntos donde se deben aislar las energías. La figura 7 muestra una de las fichas diligenciadas para la planta, en la primera parte diligenciamos la información de la máquina, en la segunda, fotografías o imágenes donde se evidencia las fuentes de energía que puedan estar presentes en la máquina.



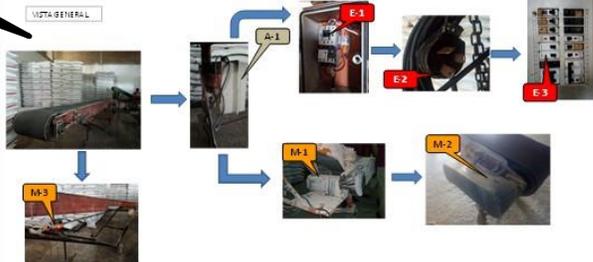
Descripción: Selector de Buzón Manual No 2 Compuesto		Ejemplo #		
Área: Operación		Fecha de Creación: 20/02/23		
Fecha: AGA		Fecha de Revisión: 01/02/23		
Mantenimiento				
<p>PUNTOS A BLOQUEAR</p> <p>La integridad física depende del correcto estado de bloqueo que realice el equipo antes de intervenir. Deben colocarse tarjetas con pictogramas por sistema como evidencia del bloqueo en las máquinas.</p>				
NOTA				
PUNTOS A BLOQUEAR				
VISTA GENERAL				
				
PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO				
1. IDENTIFIQUE AL PERSONAL A SU CARGO QUE LAS FUENTES DE ENERGÍA DEBEN IDENTIFICARSE E AISLARSE LA MÁQUINA ANTES DE COMENZAR EL PROCEDIMIENTO NORMAL ESTABLECIDO. 2. ABLE FIQUE LAS FUENTES DE ENERGÍA DE LA MÁQUINA. 3. INSTALE LOS DISPOSITIVOS DE BLOQUEO E INSTALE SU FANALJA PERSONAL. 3. CONFIRME LA ENERGÍA RESIDUA O ALMACENADA E IDENTIFIQUE LA FUENTE DE ENERGÍA DE FIQUE LAS FUENTES.				
ID	Fuente de energía	Ubicación	Método	Dispositivo de bloqueo
E-1	Eléctrica	Panel ADA / Empresa / Tablero de control / Tablero selector buzón Guardaparos	Aislar el interruptor de A.C. Suspendiendo G-1 (empuñador) y bloquear la llave.	PSL-003 (Dispositivo para mantenimiento y guardaparos) / Cuello / Tarjeta
E-2	Eléctrica	Panel ADA / Empresa / Tablero de Buzón / Tablero de Selector / Tablero selector de buzón	Use dispositivo eléctrico para G-2	PSL-048 (Dispositivo para 240V - 480V) / Cuello / Tarjeta
E-3	Eléctrica	Panel ADA / Empresa / Tablero de Buzón / Tablero de Selector / Tablero selector de buzón	Use G-1 a, apague (OFF) y coloque tarjeta.	PSL-003A (Dispositivo para interruptor de buzón) / Cuello / Tarjeta
M-1	Mecánica	Panel ASK / Empresa / Selector de buzón	Espera que los sistemas en movimiento M-1 se detengan	No aplica
M-2	Mecánica	Panel ASK / Empresa / Selector de buzón	Espera que los sistemas en movimiento M-2 se detengan	No aplica
M-3	Mecánica	Panel ASK / Empresa / Selector de buzón	Espera que los sistemas en movimiento M-3 se detengan	No aplica
PRECAUCIÓN SIN CERRAR INTERMEDIOS, TABLERO ELÉCTRICO BLOQUEE LOS SECCIONES POR TON				
E-4	Eléctrica	Panel ASK / Protección / Control eléctrico / Transformador	Use G-1 a, apague (OFF) y coloque tarjeta.	PSL-003A (Dispositivo para interruptor de buzón) / Cuello / Tarjeta
E: Energía Eléctrica	M: Energía Mecánica	T: Energía Térmica	C: Otro	
E: Energía Eléctrica	M: Energía Mecánica	T: Energía Térmica	C: Otro tipo de energía	

Figura 7. Ficha de bloqueo diligenciada [autor] [5].

En la tercera parte de este formato, se hace una descripción de la fuente de energía encontrada en la máquina (eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica o neumática), en donde se diligencia la ubicación de dicha

fuente de energía, el procedimiento para aislarla, y el dispositivo de bloqueo o aislamiento de la misma.

- Programación de PLC's Logo! De Siemens como medida de cuidado y protección de un motor ubicado en el descargue de Solla y otro de maíz, con el objetivo de modificar la forma de operación de los mismos para que de esta manera dar una vida útil más larga al equipo.
- Se lleva a cabo el diligenciamiento de un formato de auditoria de energías peligrosas junto al ing. Jeison Acero de SURA, con el fin de revisar el avance del programa de energías peligrosas, ya que es la persona consultora de la empresa para implementar el programa de manera estandarizada.
- Apoyo en elaboración de manuales instructivos de operación de 4 maquinas para la planta ABA, se elaboro manual para peletizadoras, molinos, empacadora y cosedora)
- Capacitación en la planta de Concentrados de distraves SAS sobre dispositivos de bloqueo y control de energías peligrosas a cargo de mi y dirigido a los técnicos para efectos de implementación del programa. En la figura 8, se muestra la evidencia de la capacitación dada.



Figura 8. Capacitación energías peligrosas y dispositivos de bloqueo [autor] [3] [4].

- Acompañamiento a capacitación en la planta incubadora sobre el programa de energías peligrosas a cargo del ing. Jeison Acero consultor de sura, con el objetivo de contextualizar a operarios y al área de mantenimiento sobre el programa.

- Se inicia la elaboración del programa de energías peligrosas en la planta incubadora de distraves SAS, iniciando por el reconocimiento de la planta y la elaboración del inventario de máquinas. La figura 9 muestra una parte de las instalaciones de la planta incubadora de Distraves S.A.S.



Figura 9. Máquina nacedora Jamesway, Planta Incubadora.

4.2. Metodología

Conceptualización e implementación de la metodología planteada en la norma técnica Colombiana NTC 4116 [1] sobre seguridad industrial, y la cual se aplica al análisis de tareas, aplicando esta a labores de mantenimiento, como se ve en la figura 10.

La metodología presentada para el análisis de las tareas, puede ser aplicado fácilmente a las labores de mantenimiento de equipos y máquinas, esto debido a que: La primera etapa (**seleccionar la tarea**) nos permite identificar que vamos a hacer, es decir partiendo de una lista de labores, seleccionar cuales son de más prioridad que otras. La segunda etapa (**dividir tareas en pasos**) nos da la información de que procedimiento se seguirá para realizar las tareas, ejemplo, el desmonte y montaje de piezas siempre se hace en un orden específico, en la tercera etapa (**identificar exposiciones a pérdida**) analizar las posibles causas de lo que puede ocurrir al realizar las actividades, o como puede cambiar el funcionamiento de una máquina o equipo al que se le va a hacer una mejor o modificación, en la planta se han realizado modificaciones en muchas áreas del proceso, desde recepción de la materia prima hasta la etapa de empaque. La cuarta etapa (**planteamiento de soluciones**) permite elaborar planes de emergencia o de respaldo, con el fin de

corregir algún problema que se presente al reemplazar una pieza o hacer mejoras en las máquinas, la idea de esto es no demorar mucho el proceso pues esto se traduce a pérdidas, en la planta es normal hacer varios ajustes a las máquinas para ponerlas a punto, pues sus instalaciones no se han modernizado del todo aún. En la quinta (**procedimientos y prácticas**) etapa elaboramos a detalle un listado de los elementos que vamos a necesitar, y cuál será la mejor manera de usarlos (**uso adecuado de equipos**). La sexta etapa (**implementación del programa**) es la ejecución de todo lo que ya se ha identificado y mediante el cual se va a obtener la solución final. La última etapa (**actualizar programa**) permite mantener el proceso en una mejora continua.

Diagrama general de pasos por seguir

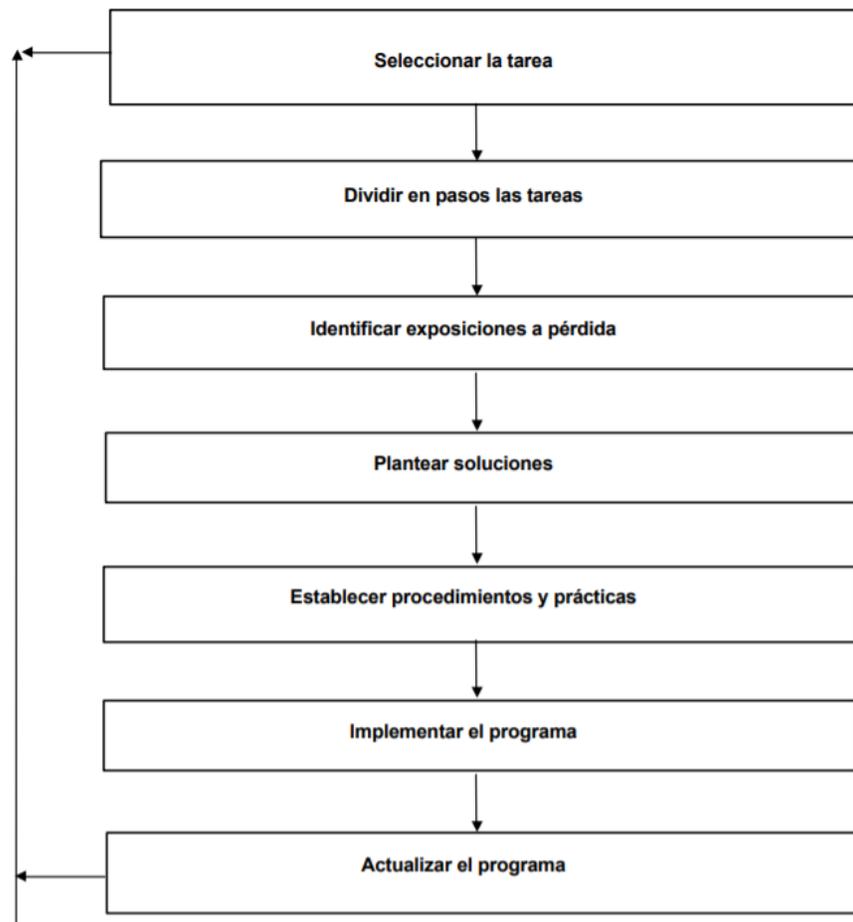


Figura 10. Metodología para análisis de tareas [1].

4.3. Manuales

Se ve la necesidad de elaborar manuales-instructivos para mejorar la operación y mantenimiento de las máquinas, se elaboraron para 4 máquinas principales en el proceso, peletizadoras, empacadora, cosedoras y molinos de martillos. En la figura 11 se muestra el formato del manual para el molino de martillos.

	MANUAL INSTRUCTIVO OPERACIONAL PLANTA ABA	DICIEMBRE 2019
	MOLINO DE MARTILLOS	

El siguiente manual tiene el fin de dar a conocer la parte operativa y funcional que debe realizar cada operario antes de iniciar con sus respectivas labores.

Mediante este se instruye la parte operativa de la forma más breve y completa posible, siendo muy claro y eficientes para una correcta manera de operarlo, pudiendo así velar por su seguridad.

Se debe contar con el acompañamiento del supervisor de turno el cual realizara una previa capacitación, con el fin de dar a conocer ciertos factores de riesgo y revisar cualquier anomalía o avería y ser informada de manera inmediata.



Figura 11. Manual molino de martillos [autor].

En este manual se quiere mostrar información de los molinos de martillos involucrados en la etapa de molienda, en la cual se busca como su nombre lo indica moler parte de la materia prima con el fin de que se mas fácil mezclarse después en el proceso para elaborar los diferentes productos, aquí se consigna información como: funcionamiento de la máquina, condiciones de operación, elementos de protección para el operario, etc. Para la peletizadora, la empacadora y la cosedora, se elaboraron otros manuales donde se consigna la misma información.

4.4. Prototipo y pruebas

Una actividad en la que se hayan levantado pruebas para verificar su funcionamiento, antes de ser implementado en el proceso y así evitar retardos o fallas en la máquina, fue la programación de los PLC's, en el cual en el taller de mantenimiento haciendo uso de una línea de alimentación compatible con el PLC y contactores, se revisa la lógica y se aprueba por el jefe de mantenimiento. En la figura 12, se muestra la instalación del PLC. (la instalación fue llevada a cabo por personal de mantenimiento).



Figura 12. Instalación PLC LOGO! [autor].

La instalación de estos equipos se hace para mejorar el área de recepción y descargue de materia prima, logrando mediante estos elementos proteger las cajas reductoras de dos motores que funcionan como palanca para retirar producto de los camiones que lo transportan y ser enviados por 2 transportadores a unos silos de empaque. El programa era muy básico, simplemente se requería hacer la inversión de giro de dicho motor, mediante una señal temporizada, con el fin de dar tiempo a la caja de reposar mientras el motor se ponía en funcionamiento. Los elementos vistos en la figura 12, básicamente son protecciones para picos de corriente que se puedan dar en el sistema.

4.5. Descripción del impacto actual o potencial de los resultados

En tema de energías peligrosas, el programa ha sido acogido de buena manera por el área de mantenimiento, pues se mejora la manera convencional de realizar actividades de mantenimiento en donde el principal objetivo es garantizar la seguridad del personal y por supuesto su salud, de igual manera se piensa en proteger la maquinaria, equipos e instalaciones en general de la planta (red eléctrica, líneas de gas, vapor, etc.) al llevar un procedimiento adecuado para aislar las fuentes de energía presentes.

Se esta trabajando igualmente en la mejora de las instalaciones para poder llevar a cabo de manera mas eficiente y segura el programa de energías peligrosas, se procederá igualmente en la siguiente fase del programa a conformar la estación de bloqueo pertinente con instrumentos necesarios y suficientes para el bloqueo y tarjeteo de equipos.

Por otra parte, gracias a la implementación de PLC´s en la planta para los descargues de materia prima se ha garantizado una operación mas adecuada de dichos motores y cajas reductoras, puesto que estas últimas estaban deteriorándose rápidamente, debido a cambios bruscos en su sentido de giro.

5. CONCLUSIONES

- El trabajo de energías peligrosas permite encontrar otra perspectiva para mejorar y optimizar las actividades de mantenimiento, empezando por identificar puntos críticos de las instalaciones y tomar medidas para mejorarlas, esto aplica igual para maquinaria y equipos.
- Las fichas de bloqueo que describen los puntos exactos en los que se debe aislar la energía, brindan información no solo para personal de mantenimiento, sino que también permite a los operarios identificar puntos específicos de las maquinas en los cuales se debe tener precaución.
- La experiencia y conocimientos adquiridos en las prácticas en el área de seguridad industrial da un plus para complementar mejoras de manera constante y el conocimiento adquirido en la universidad para adquirir buenas practicas a la hora de realizar labores de mantenimiento y trabajos con máquinas y equipos.
- Gracias al acompañamiento prestado a las labores de los técnicos, el conocimiento adquirido sobre instalaciones eléctricas, manejo de herramientas, equipos de soldadura, fue útil para afianzar conocimientos vistos en las diferentes asignaturas, de igual manera permitió mejorar la forma de buscar soluciones a problemas, viendo todo desde un punto de vista técnico apoyado en lo teórico.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1]. Seguridad y salud (2020). Retrieved 7 February 2020, from <http://files.seguridad-y-salud0.webnode.es/200000132-caedacbe80/NTC-4116-Analisis-de-Tareas.pdf>
- [2]. SURA. (2020). Retrieved 7 February 2020, from https://www.arlsura.com/images/tar/docs/energias/energias_peligrosas_guia_elaboracion_plan_emergencias.pdf
- [3]. Retie (2020). Retrieved 7 February 2020, from <https://www.retie.com.co/download/RETIE-EN-PDF-ACTUALIZADO.pdf>
- [4]. Retilap (2020). Retrieved 7 February 2020, from <https://www.retie.com.co/download/Retilap-pdf-actualizado.pdf>
- [5]. Pontificia Universidad Javeriana. *Instructivo Bloqueo y Etiquetado para Trabajos del Sistema Eléctrico*. Bogotá, Colombia (2014).
- [6]. Kruse, S. LOGO! 8. Erlangen: PUBLICIS (2015).
- [7]. Oliveira Wallace. Entienda que es el programa de las 5's y su importancia en el éxito de las empresas. HEFLO (27 de julio 2017). Disponible en: <https://www.heflo.com/es/blog/calidad/entienda-programa-calidad-5s-importancia-exito-las-empresas/>