



Diagnóstico y Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo, de los Equipos y Maquinas en la Planta de Frigoandes de Avidesa Mac Pollo S.A.

Modalidad: Practica Empresarial

Andrés Martínez salamanca
1002278871

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de ciencias naturales e ingeniería
Tecnología en Operación y Mantenimiento
Electromecánico
Bucaramanga, Marzo 10 del 2023



Diagnóstico y Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo, de los Equipos y Maquinas en la Planta de Frigoandes de Avidesa Mac Pollo S.A.

Modalidad: Práctica Empresarial

Andrés Martínez Salamanca
1002278871

**Informe de práctica para optar al título de
Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánica**

DIRECTOR

M.Sc. Anny Vanessa Zambrano Luna

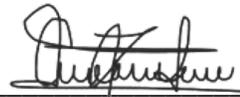
María Isabel Montañez Camargo
Avidesa Mac Pollo

Grupo de investigación en Diseño y Materiales – DIMAT

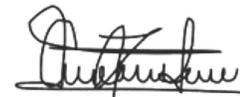
**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de ciencias naturales e ingeniería
Tecnología en Operación y Mantenimiento
Electromecánico
Bucaramanga, Marzo 10 del 2023**

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de
Los requisitos exigidos por las Unidades
Tecnológicas de Santander para optar al título
Tecnólogo en Operación y Mantenimiento
Electromecánico según el acta del comité
De trabajo de grado número 9 del
24 de marzo de 2023.
Evaluador: Anny Zambrano.



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Primeramente, quiero darle gracias a Dios y María santísima por brindarme salud y fortaleza, seguidamente darle gracias a mis padres Alberto Martínez Suarez y Tilcia Edith salamanca Pérez quienes fueron los que siempre estuvieron ahí durante mi proceso personal y académico brindándome su amor y apoyo incondicional, a mi familia que gracias a sus palabras motivadoras crearon más confianza en mí mismo. Por último dedico el presente informe a mis compañeros más cercanos que estuvieron conmigo a lo largo de mi proceso académico que me apoyaron y me aconsejaron en todo momento.

TABLA DE CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>10</u>
<u>1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD</u>	<u>15</u>
<u>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>16</u>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	16
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA	16
2.3. OBJETIVOS.....	17
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	18
<u>3. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>20</u>
3.1. MARCO TEÓRICO.....	20
3.2. MARCO CONCEPTUAL	21
<u>4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....</u>	<u>27</u>
4.1. ETAPA 1: PROGRAMACIÓN DE TAREAS DE MANTENIMIENTO QUE SEAN REQUERIDAS POR EL SUPERVISOR DE LA PRACTICA: EN EQUIPOS, CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA AL IGUAL QUE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, MONTAJE Y LOS DESMONTAJES DE MOTORES Y MOTO REDUCTORES.	27
4.2. ETAPA 2: IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, PREDICTIVO Y DE FORMA CORRECTIVA SEGÚN LA MAQUINARIA TRABAJADA EN LAS TAREAS QUE SE REQUIEREN POR PARTE DEL SUPERVISOR DE LA PRACTICA MEDIANTE REVISIONES PERIÓDICAS REALIZADAS EN DISTINTOS TIEMPOS.	27

4.3. ETAPA 3: SOLVENTAR LOS DIVERSOS CASOS RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO DE TIPO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LA PLANTA SEGÚN TAREAS O LAS ACCIONES QUE SE REQUIERAN POR EL SUPERVISOR DE LA PRÁCTICA, MEDIANTE UNA SERIE DE INSTRUCCIONES, PARA SU MANTENIMIENTO.....	27
4.4. ETAPA 4: PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORAMIENTO EN REFERENCIA AL MANTENIMIENTO MEDIANTE SEGUIMIENTOS PERIÓDICOS, BUSCANDO LA PROLONGACIÓN DE LOS ACTIVOS QUE SON ESENCIALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE FORMA NORMAL EN UNA EMPRESA DONDE SU REPARACIÓN O SUSTITUCIÓN ES COSTOSA EN COMPARACIÓN A LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN.	28
<u>5. RESULTADOS</u>	29
5.1. ETAPA 1: PROGRAMACIÓN DE TAREAS RELACIONADAS CON EL MANTENIMIENTO QUE SE REQUIEREN POR EL SUPERVISOR DE PRACTICA.....	29
5.1.1. TABLA DE ACTIVIDADES	29
5.1.2 ACTIVIDADES COTIDIANAS.....	31
ACTIVIDADES OCASIONALES.....	42
5.2. ETAPA 2: IDENTIFICAR LAS ESTRATEGIAS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO, PREDICTIVO Y CORRECTIVO USANDO REVISIONES DE TIPO PERIÓDICO.	49
5.2.1 FALENCIAS.....	49
5.2.2 FORTALEZAS	49
5.2.3. ESTRATEGIAS MANTENIMIENTO PREDICTIVO	49
5.2. ETAPA 3: SOLUCIONAR LOS CASOS QUE SE RELACIONAN CON EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y EL CORRECTIVO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS, SEGÚN TAREAS Y ACCIONES MEDIANTE UNA SERIE DE INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO.	49
5.3. ETAPA 4: PROPUESTA DE ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO EN REFERENCIA A MANTENIMIENTOS DE TIPOS PERIÓDICOS PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE VIDA DE LOS ACTIVOS.....	53
<u>6. CONCLUSIONES</u>	58

<u>7.</u>	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>59</u>
<u>8.</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>60</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Montaje de cuchillas a la línea compacta de desprese automático.....	31
Figura 2 Montaje de cuchillas de desprese automatico.....	32
Figura 3 Montaje de cuchillas de desprese automatico2.....	33
Figura 4 Montaje y alineación.....	34
Figura 5 Revisión de Ganchos	35
Figura 6 Revisión Grapadoras.....	36
Figura 7 Mantenimiento correctivo a las selladoras de pedal e IQF.....	37
Figura 8 Revisión de impresoras.....	38
Figura 9 Revisión de ganchos de bandeja a la ulma y funcionamiento de la misma	39
Figura 10 Revisión de ascensores de dos y tres niveles.....	41
Figura 12 Daño en motor de la ulma.	42
Figura 13 Maquina Ulma	43
Figura 14 Ajuste a partes y montaje.....	44
Figura 15 Revisión de sistema eléctrico por humedad.....	45
Figura 16 Interruptor de energía inteligente.	46
Figura 17 Mantenimiento preventivo a bomba de vacío busch R5.....	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Actividades realizadas.....	30
Tabla 2 Procesos-Cuchillas Deshuesadoras.....	50
Tabla 3 Procesos- Grapadoras	51
Tabla 4 Procesos-Selladoras de pedal e IQF.....	52

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico y mantenimiento de equipos y máquinas es esencial para garantizar su rendimiento óptimo y prolongar su vida útil. Para lograr esto, se utilizan diferentes enfoques de mantenimiento: preventivo, predictivo y correctivo.

El mantenimiento preventivo se enfoca en evitar fallas y problemas mediante inspecciones y acciones planificadas regulares. El mantenimiento predictivo se centra en la identificación temprana de problemas y fallas, mediante el monitoreo continuo de los equipos y máquinas. Mientras que el mantenimiento correctivo se enfoca en reparar los equipos y máquinas después de que se presentan fallas y problemas.

La implementación adecuada de estas estrategias de mantenimiento puede ahorrar tiempo y dinero al reducir el tiempo de inactividad y las reparaciones costosas. En este sentido, es fundamental contar con un equipo de profesionales capacitados y experimentados en la realización de diagnósticos precisos y en la implementación de las estrategias de mantenimiento adecuadas para cada equipo y máquina en particular. En este contexto, la importancia del diagnóstico y mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los equipos y máquinas es crucial para mantener una operación fluida y eficiente en cualquier empresa.

Sin embargo es evidente que en la organización objeto de la practica tales fundamentos de tipo diagnóstico, predictivo y correctivo son básicos lo que lleva a la necesidad de conocer a fondo como se ejecutan los orígenes de estos y como se pueden mejorar los procesos para dichas actividades y que terminan beneficiando a la organización en sus actividades productivas y a las comunidades en el abastecimiento del producto bajo calidad de los productos y evitando situaciones que generen anomalías en las comunidades vecinas a la planta..

El objetivo del mantenimiento predictivo es utilizar técnicas de monitoreo y análisis para prever cuándo un componente de una máquina puede fallar o necesitar mantenimiento. Al realizar reparaciones o reemplazos antes de que una falla ocurra, se pueden evitar tiempos de inactividad no planificados y se puede prolongar la vida útil de la máquina. Algunas técnicas comunes utilizadas en el mantenimiento predictivo incluyen el análisis de vibraciones, el análisis de lubricación y el análisis de gases de escape (Manrique, 2022).

El mantenimiento predictivo es una parte clave de la gestión del mantenimiento de una máquina o equipo, ya que permite realizar reparaciones o reemplazos antes de que una falla ocurra. Esto puede evitar tiempos de inactividad no planificados y prolongar la vida útil de la máquina. Además, el mantenimiento predictivo puede ayudar a reducir los costos totales de mantenimiento a largo plazo (Canales, 2022).

El mantenimiento preventivo es un tipo de mantenimiento que se lleva a cabo con el objetivo de prevenir fallas y prolongar la vida útil de una máquina o equipo. A menudo se realiza siguiendo un plan de mantenimiento previamente establecido, que indica qué tareas de mantenimiento deben realizarse y con qué frecuencia.

El mantenimiento preventivo incluye actividades como la limpieza y el ajuste de la máquina, el reemplazo de piezas desgastadas antes de que fallen y la realización de pruebas para detectar problemas potenciales. Al llevar a cabo estas tareas de forma regular, se pueden evitar tiempos de inactividad no planificados y se puede prolongar la vida útil de la máquina.

Es importante recordar que el mantenimiento preventivo es solo una parte de un programa de mantenimiento completo. También es importante realizar

mantenimiento predictivo y tener un plan de mantenimiento adecuado en su lugar para garantizar el correcto funcionamiento de la máquina (Zuñiga, 2021).

El mantenimiento correctivo es un tipo de mantenimiento que se realiza después de que una máquina o equipo ha dejado de funcionar correctamente o ha fallado. Su objetivo es reparar la máquina o equipo y devolverla a su estado normal de funcionamiento lo más rápido posible.

El mantenimiento correctivo puede incluir actividades como identificar la causa de la falla, reparar o reemplazar piezas dañadas o desgastadas y realizar pruebas para asegurarse de que la máquina esté funcionando correctamente. A menudo, este tipo de mantenimiento es llevado a cabo por técnicos de mantenimiento altamente capacitados con la experiencia y el conocimiento necesarios para reparar la máquina de manera eficiente.

Es importante recordar que el mantenimiento correctivo es solo una parte de un programa de mantenimiento completo. También es importante realizar mantenimiento preventivo y predictivo para evitar fallas y prolongar la vida útil de la máquina (Cudris, 2022).

El método metodológico utilizado en el enunciado se basa en la identificación de falencias y fortalezas durante las actividades de mantenimiento de los equipos y máquinas. Se recopila información detallada de las tareas realizadas en una bitácora o registro diario, donde se especifica el tipo de turno, horario, día de la semana, actividad, revisión rutinaria, mantenimiento preventivo o correctivo, observaciones y el procedimiento utilizado.

A partir de esta información, se identifican las falencias y fortalezas en el mantenimiento de los equipos y máquinas y se proponen estrategias para mejorar

el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de acuerdo con las características de cada equipo y máquina.

También se recopilan casos de mantenimiento que no se están ejecutando de forma adecuada para elaborar un instructivo que permita realizar los procesos de mantenimiento de manera correcta. Finalmente, se elabora un plan de acciones que permita mejorar los distintos tipos de mantenimiento y prolongar la vida útil de los equipos y máquinas.

En resumen, el método metodológico utilizado se basa en la identificación de falencias y fortalezas en el mantenimiento de los equipos y máquinas, la elaboración de un instructivo para procesos adecuados y un plan de acciones para mejorar los distintos tipos de mantenimiento. Todo ello con el fin de prolongar la vida útil de los equipos y máquinas y garantizar su correcto funcionamiento.

En las conclusiones se observa que existe una falta de un cronograma completo y óptimo de mantenimiento para los diferentes equipos, aunque se mencionan revisiones rutinarias no son suficientes y se evidencian deficiencias en el montaje de cuchillas, ganchos, grapadoras y selladoras. Por otro lado, se destaca que algunos equipos como la impresora y el ascensor de tres niveles tienen un mantenimiento adecuado.

Se identifican falencias como la falta de bitácoras, hojas de vida y personal, pero también se encuentran fortalezas. Se propone el desarrollo de estrategias de mantenimiento preventivo para cada equipo, la creación de cronogramas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, el registro de hojas de vida y la asignación de tareas adecuadas a los perfiles profesionales para garantizar la correcta ejecución de los mantenimientos.

En resumen, se evidencian deficiencias en el mantenimiento de los equipos, pero se identifican oportunidades de mejora a través de la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y la creación de cronogramas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. También se destaca la importancia de mantener registros actualizados y asignar tareas adecuadas a los perfiles profesionales para garantizar la correcta ejecución de los mantenimientos.

se recomienda la generación de cronogramas de mantenimiento para tener una planificación clara y oportuna de las actividades necesarias. Además, se destaca la importancia de implementar mantenimientos predictivos utilizando sensores y otras herramientas para medir distintos factores durante el funcionamiento de las máquinas. Por último, se sugiere profundizar en los métodos de implementación de cronogramas en los mantenimientos predictivos y preventivos, utilizando la ciencia de datos y el análisis para mejorar la eficiencia de estas actividades.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

La empresa avícola Mac pollo con presencia a nivel nacional. Catalogada la marca número 1 en Colombia, Garantiza alimentos cárnicos de alta calidad para la nutrición y bienestar de los clientes. En la planta frigoandes se trabaja los 7 días de la semana a excepción de algunos domingos y festivos en donde son aprovechados para realizar diversos mantenimientos como preventivo, correctivo y predictivo.

En la planta frigoandes se manejan diferentes tipos de procesos industriales tales como: seleccionado y clasificado del pollo, sala de empaque pollo (con demanda de más de 20.000 pollos) sala de empaque presa, línea compacta de desprese (automática y manual), formulación de embutido, productos cárnicos derivados del pollo y empaque de bandeja.

La empresa frigoandes cuenta con diferentes tipos de maquinaria para los distintos procesos: molino, ksl, super cotter, tumbler, inyectora de pollo y de presa, horno talsa, embutidora de productos cárnicos, ulma envolvedora, línea compacta y flexible de deshuese de pernil, selladoras neumáticas y de pedal, caldera, grapadoras industriales, elevadores de 2 y 3 niveles, magurit, cada máquina y equipo nombrado anteriormente tiene su hoja de vida, la cual nos permite identificar el tipo de mantenimiento que se le ha realizado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la Problemática

En la planta frigoandes se han presentado daños en los equipos y maquinaria con alto grado de deficiencia en la productividad como:

Bomba de vacío Busch r5, ulma envolvedora, línea compacta y flexible de deshuese de pernil, entre otras; en la mejora que se busca se han presentado fallos en acoples y rodamientos de transmisión de movimiento. A través del tiempo se ha tratado de mitigar el fallo de estos debido a que no se le ha implementado el mantenimiento necesario con un debido seguimiento en la toma de resultados en la deficiencia de los distintos equipos afectados, a partir de eso se presentan los daños que han afectado de manera considerable la calidad del producto, los altos costos en equipos y máquinas, la deficiencia de productividad y mantenimientos estrictamente requeridos

El estudiante de las Unidades Tecnológicas de Santander realizará un trabajo de grado, como modalidad práctica empresarial; la cual permite obtener el título como Tecnólogo en operación y mantenimiento electromecánico, para así cumplir de manera satisfactoria el ciclo universitario.

2.2. Justificación de la Práctica

La practica es muy relevante para las UTS como para la empresa frigoandes Avidesa Mac Pollo porque al ser una empresa de producción busca mitigar paradas innecesarias o daños en equipos y maquinaria, ya que así se puede garantizar una buena eficiencia de estos y poder garantizar una larga vida útil de estos equipos.

Se quiere realizar este proyecto para evitar elevados costos que se puedan llevar

en los diferentes mantenimientos, llegado el caso que un equipo presente daños; con el apoyo en el análisis de deficiencia se busca llevar un seguimiento de dicha maquinaria y así evitar daños críticos o incluso salir de funcionamiento. Efectos que se darán al solucionar el problema:

- Bajos costos en reparación y diferentes piezas del equipo
- Prolonga vida útil de los equipos y maquinas
- Mejora la seguridad en la empresa
- mitigar tiempos de espera dando como resultado alta productividad en producción
- Permite una correcta planeación y control en la producción

2.3. Objetivos

2.3.1 *Objetivo General*

Apoyar los diferentes procesos de mantenimiento de la empresa Avidesa Mac Pollo en la planta Frigoandes, enfocado en el mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo para mejorar la disponibilidad de los equipos y máquinas tales como, línea compacta y flexible de deshuese de pernil, bomba de vacío Busch r5, ulma envolvente y línea de desprese a través del diagnóstico de su funcionamiento.

2.3.2 *Objetivos Específicos*

- Programar las diferentes tareas de mantenimiento que requiera el supervisor de práctica como: mantenimiento a equipos, calibración de instrumentos de medida, mantenimiento preventivo, montaje y desmontajes de motores y moto reductores.

- Identificar las estrategias de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo a utilizar de acuerdo con la maquinaria trabajada en las tareas requeridas por el supervisor de práctica a través de revisiones periódicas realizadas en intervalos de tiempo previamente definidos.
- Solventar los diversos casos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo que se presentan en las diferentes máquinas y equipos de la planta de acuerdo a las tareas o acciones requeridas por el supervisor de práctica a través de una serie de instrucciones para el correcto mantenimiento.
- Proponer acciones de mejora en los diferentes mantenimientos, a partir de un seguimiento periódico, con el fin de prolongar los activos que son esenciales para mantener el funcionamiento normal de la empresa, cuya reparación o sustitución es más costosa que las actividades preventivas regulares.

2.4 Antecedentes de la Empresa

Dentro de los antecedentes de la organización y en especial relacionados con sus actividades se expone que en varias ocasiones se han presentado anomalías o eventos que terminan afectando la producción de la organización temas como la ausencia de planes de mantenimiento como los predictivos, preventivos y correctivos. Dichos eventos se han presentado debido a una falta de estandarización de los procesos de mantenimiento en la organización donde se han llegado a presentar fallas en las máquinas y demás equipos que se relacionan de forma directa o indirecta con los procesos productivos.

Durante años anteriores se presentaron anomalías en medio de los procesos productivos por fallas en las máquinas ante la ausencia de personal capacitado,

para las actividades al igual que de las bitácoras y hojas de vida donde contenga los antecedentes de estas y los tiempos de mantenimiento, sin tener claro los orígenes de dichos eventos y las acciones a tomar (Quintero, 2021).

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco teórico

Mantenimiento mecánico.

El mantenimiento de máquinas es una categoría de gestión de mantenimiento que mejora la eficiencia de las máquinas. Un mecánico contratado logra esto mediante la realización de tareas planificadas y no planificadas, tales como: El reemplazar las piezas desgastadas, lubricación la detección visual al igual que auditiva de las fallas, instalación de los nuevos sistemas mecánicos, pruebas para diagnostico alineaciones y calibraciones, reparaciones de emergencia y balanceo (Cardenas, 2022).

Mantenimiento predictivo.

Se utiliza herramientas especializadas y técnicas de análisis en mejoras para detectar anomalías en el correcto funcionamiento de las máquinas y equipo, de tal manera que se pueda dar solución oportuna a dicho fallo (Acosta, 2022).

Mantenimiento industrial

Conjunto de actividades fundamentales para lograr el correcto funcionamiento de las maquina/equipos repercutiendo en el proceso productivo; en los diferentes campos de trabajo y ejecución del sistema, también incluye trabajos de reparación y optimización necesaria para el buen estado del sistema productivo y el buen funcionamiento de estas alargando su vida útil (Campos, 2022).

Montaje y desmontaje de los diferentes equipos.

La demolición industrial de máquinas e instalaciones comienza con una planificación cuidadosa y precisa. El desmantelamiento de máquinas industriales tiene diferentes objetivos dependiendo de la vida útil de la máquina. Mover una

máquina dentro de una instalación industrial requiere un proceso diferente al transporte industrial o al desmantelamiento de la máquina o instalación industrial cuando la máquina llega al final de su vida útil (Amprimo, 2022).

Calibración de diversos instrumentos de medida que son utilizados en la planta.

El objetivo de la calibración de equipos es determinar si el equipo se encuentra dentro de las tolerancias permitidas por el proceso industrial. El famoso "pasa" o "no pasa". Si no está dentro de la tolerancia, el equipo debe retirarse y retirarse del sistema de control. El gerente de instrumentación y su técnico de instrumentos decidirán si es necesario reemplazarlo o, si el tipo de instrumento lo permite, si se puede ajustar para cumplir con las tolerancias del proceso. Incluso si el instrumento está dentro de la tolerancia, el equipo técnico puede ajustar el instrumento para minimizar el error observado y alejarlo de la banda de margen de error aceptable. En la jerga de calibración, el término "hierro" en valor se usa para referirse a este proceso de ajuste o puede afectar el proceso de almacenamiento. Por ejemplo, los termostatos que regulan la temperatura en los refrigeradores y congeladores deben ajustarse periódicamente. Tanto los niveles altos como los bajos pueden conducir a un almacenamiento poco confiable de alimentos y medicamentos. Hay casos más graves. Los errores de medición o la falta de calibración pueden dar lugar a accidentes por sobrepresión o subpresión o subtemperatura en el circuito frigorífico (Boada, 2021).

3.2. Marco conceptual

En referencia a la abrasión esta se conceptualiza como desgaste de la superficie debido al rayado continuo, generalmente causado por la presencia de materias extrañas o partículas metálicas en el lubricante. Esto también puede causar que el material se rompa o agriete (similar a las superficies de los dientes de los engranajes). La lubricación insuficiente también provoca desgaste (Jiménez, 2022).

También el aceite se menciona como Sustancia grasa líquida a temperatura ambiente, más o menos viscosa, inmiscible con agua, menos densa y obtenible sintéticamente. Son fluidos encargados de reducir la fricción, facilitar el movimiento entre piezas mecánicas que requieran función o coordinación, y disipar el calor generado entre ellas (Pozo, 2021).

El acero se considera como el metal formado a partir de hierro aleado con carbono en una proporción de 0,03% a 2%. El acero dulce se caracteriza por ser muy maleable (altamente deformable) y contener menos del 0,2% de carbono. Por encima de este contenido de carbono, el acero se vuelve duro pero quebradizo (Márquez, 2022).

Al igual el acero inoxidable es el que llega a presentar una excelente resistencia a la oxidación debido a la aleación con cromo y níquel (Aristu, 2021).

También la alineación se considera una sustancia con propiedades metálicas compuesta de dos o más elementos químicos, al menos uno de los cuales es un metal (Villa, 2022).

El alternador es un accionamiento de motor que convierte la energía mecánica en corriente alterna. El alternador opera todos los componentes eléctricos del vehículo y proporciona energía para cargar la batería de almacenamiento o la batería mientras el motor está funcionando (Regules, 2021).

El amortiguador es el Sistema que absorbe la energía cinética del vehículo cuando las ruedas se desplazan verticalmente. Para realizar su función, utiliza la resistencia que le proporciona el aceite a su paso por pequeños canales. Los amortiguadores trabajan junto con los resortes (muelles, ballestas, barras de

torsión) para evitar las vibraciones que se producen durante el proceso de deformación y restauración (Cáceres, 2021).

La batería se considera como el acumulador de energía eléctrica por un proceso químico reversible. Su función principal es proporcionar la energía necesaria para arrancar los motores de vehículos y máquinas (Guamán, 2022).

Para el concepto del biselado el cual es Lija los bordes de los bordes hasta que tengas una superficie plana y angular que se asemeje a la letra "V" (Armas, 2019).

En cuanto al bronce es el Un metal rojizo de origen fundido. Este es el nombre con el que se conoce a un gran grupo de aleaciones de cobre y estaño (hojalatas). Algunos bronce también contienen zinc (Amaguaya, 2022).

El circuito eléctrico es conceptualizado como una red eléctrica que contiene al menos un camino cerrado (conexión de dos o más componentes como resistencias, inductores, condensadores, fuentes de alimentación, interruptores, semiconductores, etc.) (Aldaz, 2022).

Para el cobre es un metal de alta maleabilidad y excelente resistencia a la corrosión, y es muy utilizado en elementos eléctricos (Florido, 2022).

En referencia al control es la regulación o el manual o en tercera parte la automática sobre determinado sistema (Pérez, 2022).

Para la copa magnética esta se utiliza para sujetar piezas de hierro o acero que son demasiado delgadas o pueden dañarse cuando se sujetan en un mandril convencional. Estos mandriles se ajustan a los adaptadores montados en los ejes

del cabezal. Este tipo de mandril solo se utiliza para aplicaciones de corte ligero y rectificando especial (Garrido del Águila, 2022).

En cuanto a la corrosión es un ataque químico y electroquímico gradual a los metales por influencias atmosféricas, de humedad y de otro tipo (Gomez, 2022).

En referencia al cuerpo rígido de este se menciona que es un objeto está hecho de un material que no se deforma bajo la acción de una fuerza. Este tipo de materia no existe en la naturaleza, pero durante el modelado matemático del mundo físico a veces es útil modelarlo de tal manera que obtengamos un modelo matemático simple (Pinzón, 2022).

Para la densidad se conceptualiza como una relación entre peso de un elemento y el volumen que llega a ocupar (Yáñez, 2022).

En referencia a Desalineación angular es la desalineación, las dos poleas están en dos planos que se cruzan. La desalineación puede ocurrir verticalmente, horizontalmente o en ambos planos (Rovalino, 2022).

Para la desalineación paralela sucede entre dos poleas que llegan a encontrarse en dos planos que son paralelos (López, 2022).

En referencia al concepto del desgaste este se considera como la pérdida de material hallado en la superficie y que es resultado de las acciones mecánicas (Andrango, 2022).

Para los dispositivos de control es el que permite la regulación o el manual de forma automática de un sistema (Oliva, 2022).

Para el dispositivo de mando este permite la actuación de un mecanismo en determinados tiempos (Fuente, 2022).

Para el termino electrónico es considerado como la Investigación y aplicación del comportamiento de los electrones en diversos medios, como vacíos, gases y semiconductores expuestos a la acción de campos eléctricos y magnéticos (Rodríguez, 2022).

En cuanto al embrague es un sistema que controla el acoplamiento mecánico entre el motor y la caja de cambios. Los embragues le permiten engranar diferentes marchas o romper la transmisión entre el motor y las ruedas (Sullca, 2022).

La energía cinética la energía que tiene una partícula debido a su movimiento. Se calcula como la mitad del producto de la masa del objeto por el cuadrado de la velocidad (Correquisitos, 2022).

En cuanto a la filtración es un proceso físico o mecánico que separa la materia insoluble de un líquido, como aire o líquido, haciendo circular el líquido a través de un medio filtrante que es impermeable a las partículas (Carrió, 2022).

Para el inyector es el componente del sistema de inyección que inyecta el combustible en el cilindro o su puerto de admisión o, en el caso de diesel, la antecámara. Los inyectores pueden ser mecánicos, como los inyectores de los motores diésel, o electrónicos, como los de gasolina (Pérez C. F., 2022).

Para el concepto de lubricante se considera como la sustancia que se interpone en dos superficies en cuanto al movimiento relativo buscando reducir la fricción.

El concepto de mantenimiento correctivo es la acción de reparación de maquinarias o equipos o alguno de sus componentes averiados (Amaguaya, 2022).

Para el mantenimiento predictivo son las tareas que se realizan de seguimiento tanto de los estados y los desgastes de una o más piezas o los componentes de los equipos prioritarios mediante el análisis de sistemas o los análisis para las evaluaciones estadísticas (Campos, 2022).

4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

4.1. Etapa 1: Programación de tareas de mantenimiento que sean requeridas por el supervisor de la practica: en equipos, calibración de instrumentos de medida al igual que el mantenimiento preventivo, montaje y los desmontajes de motores y moto reductores.

Se procede a realizar cuadro con bitácora de las tareas realizadas en el día a día donde se especifica el tipo de turno, horario, día de la semana, actividad, revisión rutinaria, mantenimiento preventivo o correctivo, observaciones, teniendo en cuenta el procedimiento para llevar a cabo cada una de las actividades ejecutadas.

4.2. Etapa 2: Identificación de estrategias para el mantenimiento preventivo, predictivo y de forma correctiva según la maquinaria trabajada en las tareas que se requieren por parte del supervisor de la practica mediante revisiones periódicas realizadas en distintos tiempos.

Se identifican las falencias y las fortalezas durante las actividades con el fin de proponer estrategias que aporten al mantenimiento predictivo y preventivo al igual que el correctivo según las maquinas con las que se cuenta, donde para esto se usa un paso a paso para el desarrollo de estas.

4.3. Etapa 3: Solventar los diversos casos relacionados con el mantenimiento de tipo predictivo, preventivo y correctivo en máquinas y equipos de la planta según tareas o las acciones que se requieran por el supervisor de la práctica, mediante una serie de instrucciones, para su mantenimiento.

Recopilar los casos de mantenimiento que no se están ejecutando de forma correcta sean preventivos, predictivos o correctivos para proceder a elaborar un instructivo para procesos adecuados.

4.4. Etapa 4: Propuesta de acciones de mejoramiento en referencia al mantenimiento mediante seguimientos periódicos, buscando la prolongación de los activos que son esenciales para el funcionamiento de forma normal en una empresa donde su reparación o sustitución es costosa en comparación a las actividades de prevención.

Elaboración de un plan de acciones que puedan aplicarse para el mejoramiento de los distintos tipos de mantenimiento y que lleven a la prolongación de las maquinas

5. RESULTADOS

5.1. Etapa 1: Programación de tareas relacionadas con el mantenimiento que se requieren por el supervisor de practica

Se procede a la generación de una tabla con las actividades cotidianas de revisión de equipos y las actividades eventuales que se pudieron presentar durante el proceso de práctica.

Para esto se especifica el turno si es diurno o nocturno, mientras a la hora si sucede ente las 6 am a las 2 pm o de 2 pm a 10 pm y el día de la semana en este caso de lunes a sábado que son los días laborales de la empresa, seguidamente se menciona el tipo de actividad que se ejecuta y si es una revisión rutinaria o un mantenimiento preventivo, correctivo y las observaciones respecto a las actividades realizadas.

5.1.1. *Tabla de actividades*

Tabla 1 Actividades realizadas

Turno	Hora	Día de la semana	Actividad	Revisión rutinaria	Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Correctivo	Observaciones
Diurno	6 am a 2 pm	Lunes-sábado	Montaje de cuchillas a la línea compacta de desprese	x			
Diurno	6 am a 2 pm	Lunes-sábado	Revisión de ganchos	x			
Diurno	6 am a 2 pm	sábado	Revisión Grapadoras	x			
Nocturno	2 pm a 10 pm	Lunes-sábado	Mantenimiento correctivo a las selladoras de pedal y neumáticas	x	x		
Nocturno	2 pm a 10 pm	Lunes-sábado	Revisión de las Impresoras	x			
Nocturno	2 pm a 10 pm	Lunes-sábado	Revisión de ganchos de la banda interna de la ULMA	x			
Diurno	9:00 a. m.	Viernes	Daño en moto reductor de banda de cinta			x	Se presenta daño en el moto reductor de la banda de cinta por la humedad en el sistema de lubricación de la caja reductora, se corrige se hacen pruebas y se pone en funcionamiento
Nocturno	8:00 p. m.	Lunes	Daño en línea ganchos			x	Se presenta daño en la línea de ganchos por base fracturada y los ganchos no se sostenían, se procede a soldar la base y hacer los ajustes necesarios para el correcto funcionamiento.
Diurno	13:00 pm	sábado	Ausencia de presión en grapadoras			x	Se revisa la línea de presión de aire hallando fuga en las tuberías metálicas, se realiza el respectivo cambio, puesta a prueba y en funcionamiento
Nocturno	6:00 p. m.	Miércoles	Impresora Atascada			x	Se presenta atasco en impresora por residuos de tinta en el sistema de mangueras se procede a revisar y retirar atasco con disolventes para ponerla a funcionar
Nocturno	2 pm a 10 pm	Lunes-sábado	Revisión de ascensor de tres niveles	x			Se realizar revisión del estado de la cadena de las fases del motor y de las paradas de emergencia los finales de carrera, sensores de las puertas
Diurno	6 am a 2 pm	Lunes-sábado	Revisión de desgrasador salmuera	x			Se revisa la presión del aire del motor neumático y el estado de la caja reductora

Fuente: Autor

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5.1.2 *Actividades cotidianas*

5.1.2.1. Montaje de cuchillas a la línea compacta de desprese automático

En referencia al montaje de las cuchillas estas se realizan cada quince días los lunes a en el turno diurno, donde se revisa el estado de estas que su ubicación sea la correcta y que estén alineadas a la maquina compactadora de desprese.

Figura 1 Montaje de Cuchillas de desprese automático



Fuente: Autor.

Figura 2 Montaje de cuchillas de desprese automático.



Fuente: Autor.

Figura 3 Montaje de cuchillas de desprese automático 2.



Fuente: Autor.

Figura 4 Montaje y alineación



Fuente: Autor.

5.1.2.2. Revisión de ganchos.

Se procede a una revisión total de los ganchos verificando que no estén partidos y se verifica el estado de los grilletes que son los que permiten que este deslice por la guía la cual se realiza en el turno diurno para verificar su buen funcionamiento durante los procesos productivos.

Figura 5 Revisión de Ganchos



Fuente: Autor.

5.1.2.3. Revisión Grapadoras.

Se realiza revisión de las grapadoras, esta consta de un cilindro, pistón neumático, punzón, ventana o guía de punzón, dado y porta dado, guía de grapas, pesas, resorte y válvula. Se desarman por completo verificando que todas las piezas estén en buen estado, en caso de evidencias una de las piezas en mal estado se procede hacer el respectivo cambio con el fin de dar un buen funcionamiento total de la máquina, esto puede ser un mantenimiento preventivo como correctivo; se hace en el turno diurno con el fin de verificar el buen funcionamiento durante las actividades productivas.

Figura 6 Revisión Grapadoras

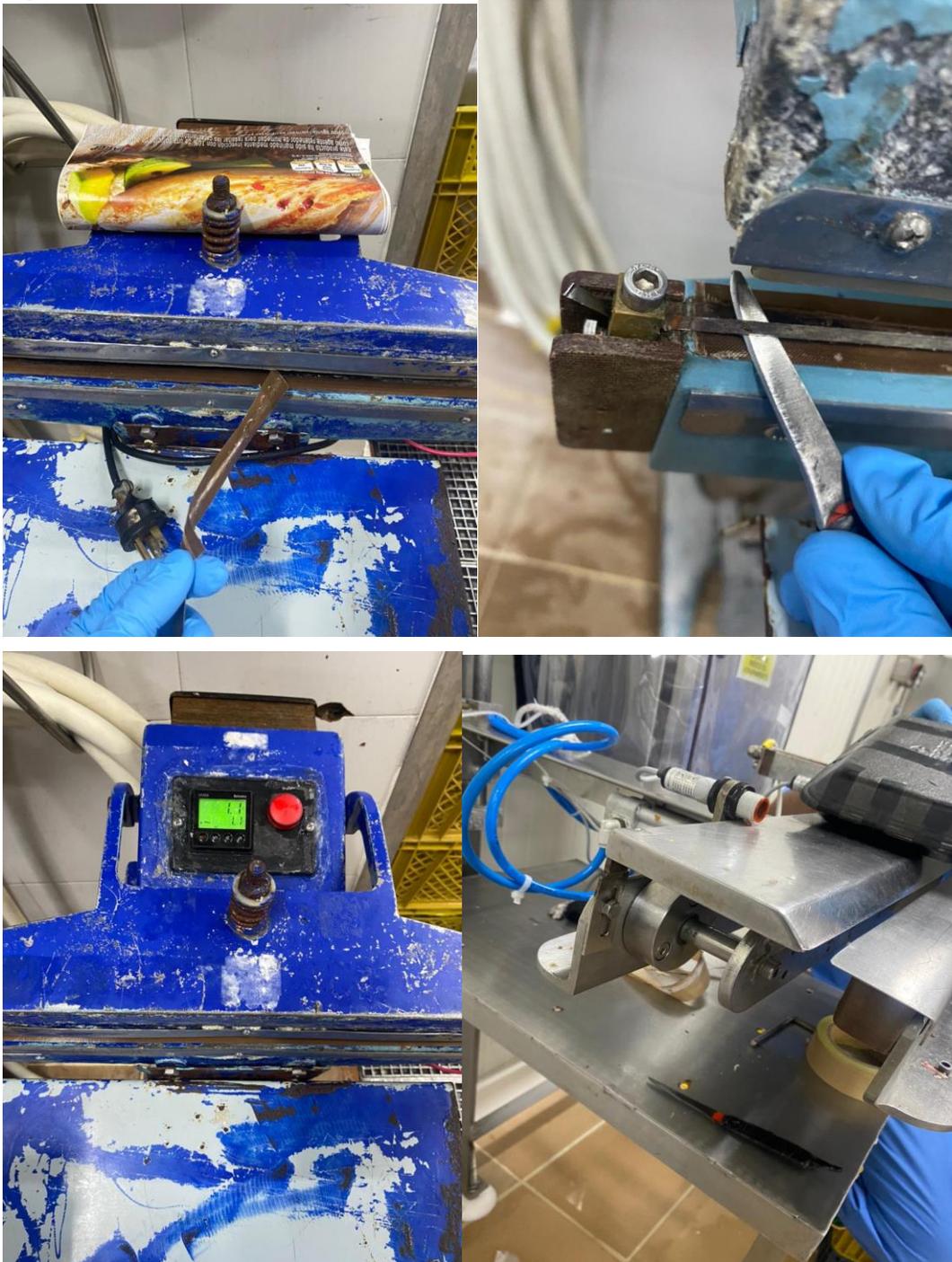


Fuente: Autor.

5.1.2.4. Mantenimiento correctivo a las selladoras de pedal e IQF.

Se procede al mantenimiento de las selladoras de pedal e IQF, se desmonta el bloque de la selladora se revisa la resistencia que está fabricada en ferroníquel, cinta térmica y los terminales del bloque, si se encuentran en mal estado se procede a ser cambiado.; sin embargo, este se ha convertido en cotidiano debido a problemas que se tienen con las máquinas y que aún no han sido correctamente solucionados, sin embargo, dichos sucesos son más notorios en el turno nocturno cuando la maquinaria ya lleva un tiempo trabajando.

Figura 7 Mantenimiento correctivo a las selladoras de pedal e IQF.



Fuente: Autor.

5.1.2.5. Revisión de las Impresoras.

Para la revisión de las impresoras se realiza durante el turno nocturno cuando estas ya llevan un tiempo trabajando y donde es necesaria aprovisionarla de sus insumos necesarios para su correcto funcionamiento. Verificando el estado de la parte electrónica también se verifica el nivel de tinta y adictivo para su correcto funcionamiento.

Figura 8 Revisión de impresoras



Fuente: Autor.

5.1.2.6. Revisión de ganchos de bandeja a la ulma y funcionamiento de esta.

Se revisan el sincronismo los ganchos y los dados que están en la mesa de la bandeja y se pone en marcha para su correcto funcionamiento durante los procesos de producción durante distintos tiempos y tipos de operación.

Figura 9 Revisión de ganchos de bandeja a la ulma y funcionamiento de la misma



Fuente: Autor.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

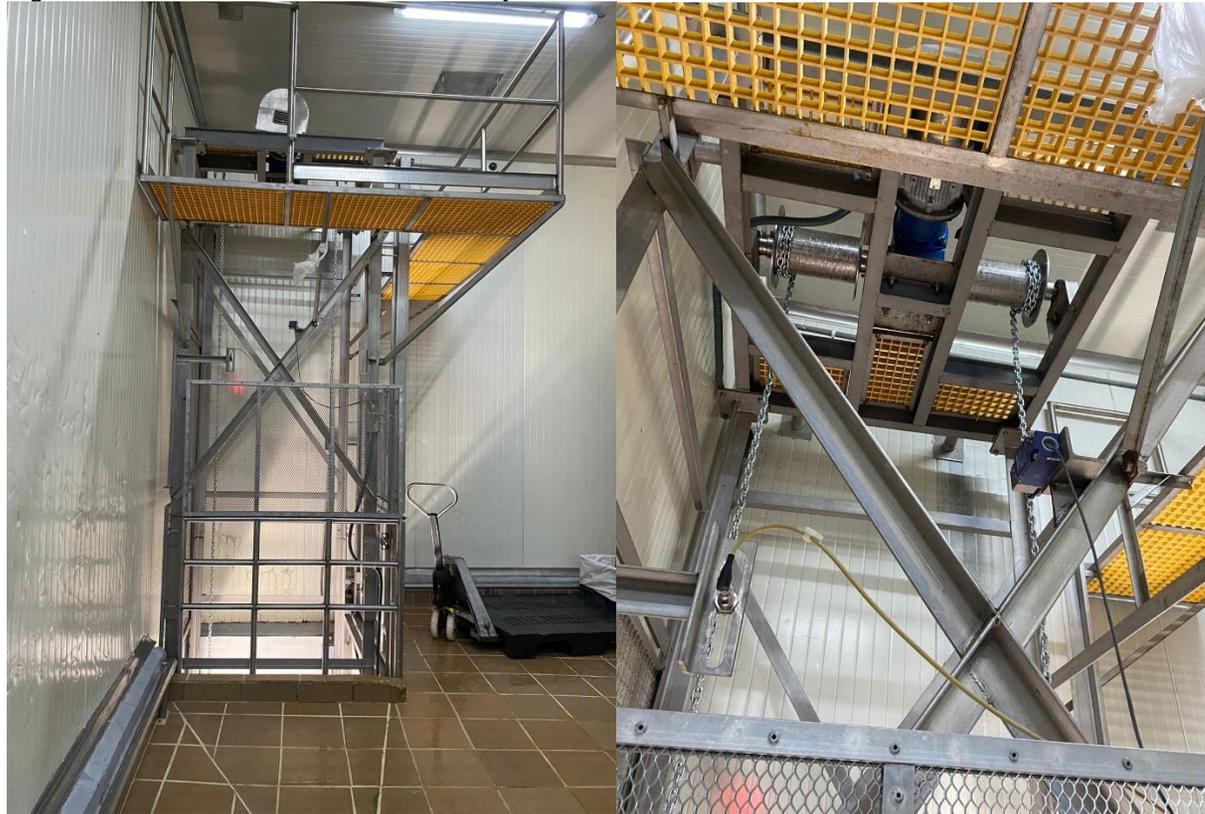
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5.1.2.7 Revisión de ascensor de tres niveles.

Se realizar revisión del estado de la cadena, las fases del motor, las paradas de emergencia, los finales de carrera, sensores de las puertas y de proximidad , con el fin de que estos preste un servicio óptimo para el equipo.

Figura 10 Revisión de ascensores de dos y tres niveles



Fuente: Autor.

Actividades ocasionales.

5.1.3.1. Daño en motor reductor de la Ulma.

Se presenta daño en el motor de la ulma debido a caída de líquidos sobre el rotor lo que ocasionó un corto y se evidencia un bajo nivel de aceite en el reductor dando como consecuencia una deficiencia en la producción, se procede a cambiar el moto reductor hacer pruebas y se pone de nuevo en funcionamiento.

Figura 11 Daño en motor de la ulma.



Fuente: Autor.

Figura 12 Maquina Ulma



Fuente: Autor.

Figura 13 Ajuste a partes y montaje



Fuente: Autor.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5.1.3.2. Daño en la parte eléctrica de bascula

Se presenta daño en la parte eléctrica de la báscula debido a la humedad se sulfatan los terminales con la cual se alimenta la fuente y de esta manera impidiendo el paso a la corriente se procede a eliminar cualquier tipo de humedad y se limpia muy bien la zona afectada por el óxido, si la fuente esta quemada se procede a ser reemplazada.

Figura 14 Revisión de sistema eléctrico por humedad.

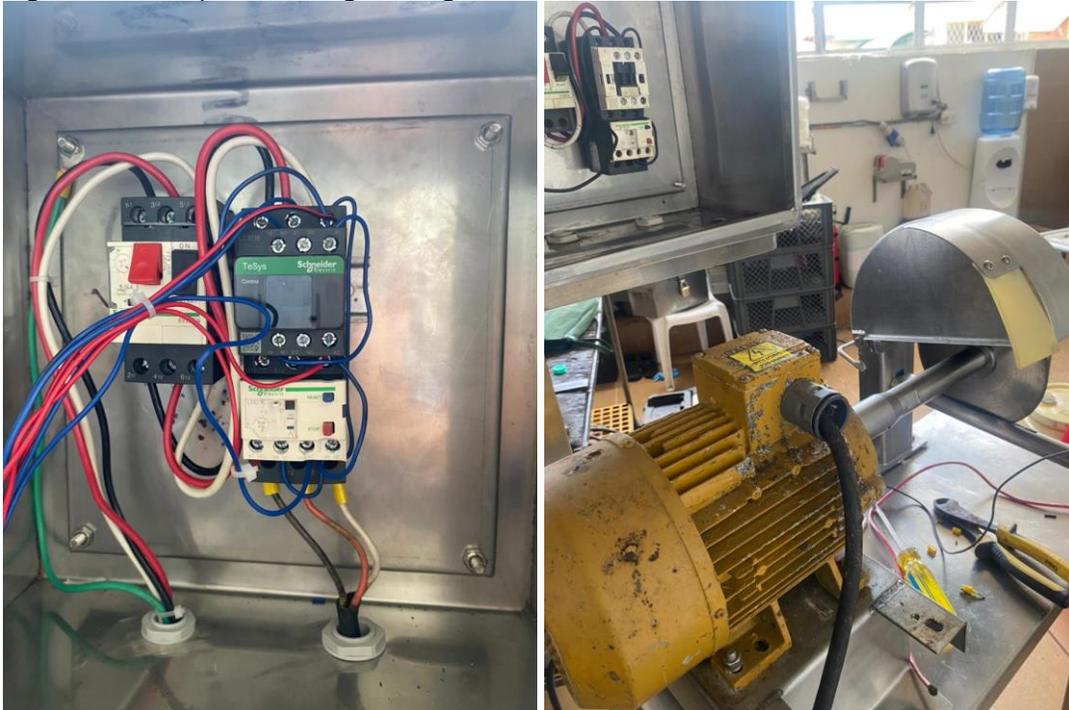


Fuente: Autor.

5.1.3.3. Ausencia de energía en el control de deshuese de pechuga.

Se revisa la línea de energía encontrando un daño en el guarda motor, se sulfato un borne de la línea por contacto lo cual producía chispa ocasionando que se dañara se procede a su respectivo cambio, prueba y puesta en funcionamiento.

Figura 15 Interruptor de energía inteligente.



Fuente: Autor

5.1.3.4. Mantenimiento preventivo a bomba de vacío busch R5

El mantenimiento de tipo preventivo de la bomba de vacío Busch R5, se realiza con regularidad puesto que el funcionamiento de forma correcta de este genera que no presenten interrupciones de la producción relacionada con la planta, en este caso se revisa los componentes internos las temperaturas y lubricación de las partes al igual que su estética para evidenciar si existen fugas o golpes que puedan generar averías.

Figura 16 Mantenimiento preventivo a bomba de vacío busch R5



Fuente: Autor.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5.1.3.5. Se presenta atasco en impresora se procede a revisar y retirar atasco para poner a funcionar.

5.2. Etapa 2: Identificar las estrategias para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo usando revisiones de tipo periódico.

5.2.1 Falencias.

- Ausencia de bitácoras sobre sucesos en las máquinas de la empresa.
- Herramientas sin hojas de vida.
- Equipos sin hojas de vida.
- Personal insuficiente para mantenimiento.
- Presencia de residuos o líquidos ajenos a la maquinaria y sus componentes de mantenimiento.

5.2.2 Fortalezas

- Personal calificado y con alto compromiso
- Apoyo de directivos.
- Maquinaria con apoyo de fabricantes.
- Sitio adecuado para mantenimiento.
- Herramientas adecuadas para los procesos de mantenimiento.

5.2.3. Estrategias mantenimiento predictivo

Se identifican las falencias anteriormente mencionadas en el numeral 5.2.1 y las fortalezas en el numeral 5.2.2, durante las actividades con el fin de proponer estrategias que aporten al mantenimiento predictivo y preventivo al igual que el correctivo según las máquinas con las que se cuenta, donde para esto se usa un paso a paso para el desarrollo de estas.

5.2. Etapa 3: Solucionar los casos que se relacionan con el mantenimiento predictivo, preventivo y el correctivo de maquinarias y equipos, según tareas y acciones mediante una serie de instrucciones para el mantenimiento.

Tabla 2 Procesos-Cuchillas Deshuesadoras
Procesos actuales

**Cuchillas de la deshuesadora- Cuchillas deshuese de pollo
Mantenimiento Predictivo.**

El mantenimiento predictivo de las cuchillas de la deshuesadora se realiza de forma predictiva en cualquier día de la semana, sin poseer un cronograma de mantenimientos predictivo

Nuevo proceso de mantenimiento predictivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Diseño de cronograma de mantenimientos predictivos	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento	Asignación de tareas de mantenimiento predictivo a los funcionarios encargados	Ejecución de mantenimiento predictivo en las fechas estipuladas	Revisión de equipos después del mantenimiento predictivo	Documentación de las actividades predictivas en los equipos de la organización.

Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo de las cuchillas de la deshuesadora se realiza de forma preventiva en las fechas estipuladas en el cronograma de mantenimientos preventivos.

Nuevo proceso de mantenimiento preventivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Rediseño del cronograma de mantenimiento preventivo	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento	Asignación de tareas de mantenimiento preventivo a los funcionarios encargados	Ejecución de mantenimiento preventivo según cronograma rediseñado.	Evaluación de equipos después de la ejecución de mantenimiento.	Documentación de las actividades preventivas en los equipos de la organización.

Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento correctivo de las cuchillas de la deshuesadora este se ejecuta cuando el equipo presenta fallas durante sus procesos de producción, existe ausencia de un plan de acción ante eventos correctivos.

Nuevo proceso de mantenimiento correctivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Diseño de plan de acción ante mantenimientos correctivos.	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento correctivo.	Asignación de tareas de mantenimiento correctivos a los funcionarios encargados.	Revisión y ejecución de mantenimiento correctivos.	Evaluación de daños y de las correcciones realizadas.	Documentación de las actividades correctivas en los equipos de la organización.

Fuente: Propia de autores.

Tabla 3 Procesos- Grapadoras

Procesos actuales

Grapadoras

Mantenimiento Predictivo.

El mantenimiento predictivo de las grapadoras se ejecuta de forma predictiva cada 3 días, existe un cronograma de mantenimiento sin embargo este no está bien diseñado.

Nuevo proceso de mantenimiento predictivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Diseño de cronograma de mantenimientos predictivos	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento	Asignación de tareas de mantenimiento predictivo	Ejecución de mantenimiento predictivo en las nuevas fechas estipuladas	Análisis de la actividad de mantenimiento predictivo	Documentación de las actividades predictivas en los equipos de la organización.

Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo de las grapadoras se ejecuta en forma preventiva en las fechas que se señalan en un cronograma de mantenimientos preventivos.

Nuevo proceso de mantenimiento preventivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Replanteo del cronograma de mantenimiento preventivo	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento	Asignación de tareas de mantenimiento preventivo	Ejecución de mantenimiento preventivo según cronograma replanteado.	Evaluación de equipos después de la ejecución de mantenimiento.	Documentación de las actividades preventivas en los equipos de la organización.

Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento correctivo de las grapadoras este se ejecuta cuando el equipo presenta fallas durante sus procesos de producción, existe ausencia de un plan de acción ante eventos correctivos.

Nuevo proceso de mantenimiento correctivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Diseño de plan de acción ante mantenimientos correctivos.	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento correctivo.	Asignación de tareas de mantenimiento correctivos a los funcionarios encargados.	Revisión y ejecución de mantenimiento correctivos.	Evaluación de daños y de las correcciones realizadas.	Documentación de las actividades correctivas en los equipos de la organización.

Fuente: Propia de autores.

Tabla 4 Procesos-Selladoras de pedal e IQF.

Procesos actuales

**Selladoras de pedal e IQF.
Mantenimiento Predictivo.**

El mantenimiento predictivo de las Selladoras de pedal e IQF, se ejecuta de forma predictiva cada 5 días, existe un cronograma de mantenimiento sin embargo este no está bien diseñado.

Nuevo proceso de mantenimiento predictivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Diseño de cronograma de mantenimientos predictivos	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento	Asignación de tareas de mantenimiento predictivo	Ejecución de mantenimiento predictivo en las nuevas fechas estipuladas	Análisis de la actividad de mantenimiento predictivo	Documentación de las actividades predictivas en los equipos de la organización.

Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo de las Selladoras de pedal e IQF, se ejecuta en forma preventiva en las fechas que se señalan en un cronograma de mantenimientos preventivos.

Nuevo proceso de mantenimiento preventivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Replanteo del cronograma de mantenimiento preventivo	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento	Asignación de tareas de mantenimiento preventivo	Ejecución de mantenimiento preventivo según cronograma replanteado.	Evaluación de equipos después de la ejecución de mantenimiento.	Documentación de las actividades preventivas en los equipos de la organización.

Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento correctivo de las Selladoras de pedal e IQF, a este se ejecuta cuando el equipo presenta fallas durante sus procesos de producción, existe ausencia de un plan de acción ante eventos correctivos.

Nuevo proceso de mantenimiento correctivo

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Diseño de plan de acción ante mantenimientos correctivos.	Listado de herramientas y equipos necesarios para las actividades de mantenimiento correctivo.	Asignación de tareas de mantenimiento correctivos a los funcionarios encargados.	Revisión y ejecución de mantenimiento correctivos.	evaluación de daños y de las correcciones realizadas.	Documentación de las actividades correctivas en los equipos de la organización.

5.3. Etapa 4: Propuesta de acciones para el mejoramiento en referencia a mantenimientos de tipos periódicos para prolongar el tiempo de vida de los activos.

5.3.1. Mantenimientos predictivos.

Dentro de las acciones de mantenimientos predictivos están la ejecución de seguimientos semanal donde con el uso de técnicas y herramientas que apoyen el análisis de los datos para la detección de anomalías en su funcionamiento, al igual con estos mantenimientos predictivos se genera una disminución en los costos operativos y se llegan a disminuir la inactividad y el mejoramiento del rendimiento en general.

Para esto es necesario realizar una recolección de datos que ayude a la predicción de una avería para lo cual es importante que se obtengan los datos de calidad, para lo cual es indispensable el uso de sensores para la recolección de información en tiempos reales sobre el rendimiento y la salud de los equipos. Dentro de los datos que se pueden recolectar están las vibraciones, presión, temperatura, niveles de corrosión o de ruido entre otros muchos

Al igual con el uso de la minería de datos o data minig y donde el uso del internet de las cosas (IoT) que lleva a que temas como los sensores envíen la información a un sistema central o un software que analice lo que ocurre, esto lleva a que el mantenimiento predictivo sea más efectivo y preciso.

Al igual es importante aplicar cálculos y aprendizajes automáticos o llamado machine learning donde se creen algoritmos que lleven a la generación de pronósticos, donde inicialmente es necesario basarse en el historial de los equipos

como es las bitácoras de mantenimiento y generar estadísticas y donde en un segundo paso con la aplicación de inteligencia artificial la cual está en una evolución y que aporta a la detección de anomalías y que lleve a la prevención de averías.

5.3.1.1 Pasos para mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo se divide en cuatro pasos para llegar a la implementación.

En un primer paso es necesario la identificación de los activos críticos o que son prioritarios para ser incluidos en las estrategias o planes, dichos activos son los de mayor importancia para las operaciones o que tienen elevados costos en referencia a mantenimientos correctivos.

Para un segundo paso es necesario la recopilación de información sobre los historiales de los activos y las diferentes formas de fallo, esta reunión de la información es necesaria para poder llegar a convertir los datos que se recolectan en las distintas acciones y donde también se definen los distintos modos de fallos y el nivel de probabilidad de que se lleguen a generar.

Para una tercera parte es necesario la implementación de sensores que ayuden a monitorizar la condición y donde se definen prioridades y los distintos modos de fallo con el uso de sensores en los equipos mas actuales este paso es sencillo, pero en los antiguos es necesario buscar la forma de integrar estos a los más nuevos.

Por último, es necesario las pruebas y ensayos experimentales en el mantenimiento predictivo de los sensores y que tan precisos son los algoritmos en las maquinas.

5.3.2. Mantenimiento preventivo.

Basado en las intervenciones que lleguen a prever averías y que también disminuyan las probabilidades de que los activos lleguen a fallar se hace necesario la ejecución de actividades preventivas, donde dichos mantenimientos son planificados aun cuando se está en procesos de alta producción y los cuales llegan a ser tan simples como la limpieza de filtros o superficies hasta más complejos como planes de calibración o de las mediciones la detección de fugas entre otros.

Para esto es necesario conocer los tipos de mantenimiento preventivo y seleccionar el más indicado en primera parte está el que se basa en el tiempo o llamado time-based usando revisiones periódicas bajo intervalos que se hallan previamente definido o en una segunda opción bajo su uso o usage-based el cual se fundamenta en el uso de forma real de los activos, en el caso de la organización el mas evidente es el basado en el de utilización o uso puesto que la maquinaria se usa por ciclos de producción.

Por lo cual es necesario la generación de un plan de mantenimiento preventivo donde en primera parte se deben definir los objetivos que desean alcanzarse, en una segunda parte se ejecuta un inventario de los activos organizándolos por ubicación familias y donde se deben asociar a las recomendaciones que dan los fabricantes al igual que las garantías y la normatividad de la calidad.

También es necesario la generación de KPIs para los planes de mantenimiento y donde se cumplen los objetivos y que aporte en el rastreo de los eventos en un largo tiempo para lo cual se usan los KPIs.

5.3.3 Mantenimiento correctivos.

En referencia al mantenimiento de tipo correctivo este se realiza por personal técnico en búsqueda de la corrección del mal funcionamiento de las maquinarias, equipos y sistemas, donde se establezcan el funcionamiento y el nivel de rendimiento especificado de los objetivos.

En referencia al objetivo principal de este es el establecer que tan operativo es la maquina y su naturaleza es no planeado ni programado con la frecuencia que los equipos demanden y se busca la implementación de reparaciones, sustituir piezas también el remontaje los ajustes y las pruebas.

Al igual existen dos tipos de mantenimiento correctivo como son el mantenimiento por averías o de emergencia cuando se realiza de forma urgente ante distintos fallos de las maquinas y que se deben realizar de forma rápida para reanudar los procesos de tipo empresarial en una segunda parte están los mantenimientos diferidos donde este se ejecuta de forma menuda o se llega a posponer por falta de recursos de suministros o financieros o de mano de obra.

Por esto es necesario estipular una serie de pasos para un mantenimiento correctivo en primera parte es necesario conocer el mal funcionamiento de los distintos equipos el cual se confirma por el área técnica y en caso de detectarse las fallas deben tomarse las medidas de mantenimiento correctivo, antes de esto se debe realizar un informe completo de esto.

En una segunda parte se debe localizar cual es el defecto de equipo en específico, localizando las averías y aislándola, seguido se debe determinar la ubicación de dicha avería para llegar a ejecutar la reparación, en una tercera parte se debe diagnosticar el problema de la parte del equipo por lo cual es necesario la identificación de forma exacta de la avería y donde en una gran parte se realizan pruebas de los componentes para la identificación de los problemas.

En una cuarta parte se hace necesario la reparación y sustitución de la pieza o del elemento que esta defectuoso donde se aplican las correcciones como es la reparación o el llegar a sustituir la máquina, a esta etapa se le denomina corrección de fallos en el cual se realizan tareas de mantenimiento para la rectificación de los malos funcionamientos, en una etapa quinta se procede a la alineación y calibración de las piezas reparadas o la relación de las nuevas con el equipo, para esto es necesario que se ejecuten una serie de comprobaciones y de distintas pruebas de elementos para llegar a la determinación del estado y su condiciones, por último en un paso séptimo se procede a la realización de pruebas que comprueben el rendimiento del producto y que alcanza su estado específico y donde se completa la comprobación y se lleva a que se muestre un proceso del mantenimiento correctivo.

6. CONCLUSIONES

Dentro de las conclusiones se encuentra que existe un cronograma muy básico y que no cubre el total de los tipos de mantenimiento, adicionalmente este no es óptimo, aunque se mencionan que se hacen revisiones rutinarias al parecer no es tan evidentes, al igual los montajes de las cuchillas no se están realizando de la forma más óptima posible también es evidente que sucede lo mismo en los ganchos y las grapadoras, en referencia a las selladoras de pedal e IQF se está realizando unos procesos de mantenimientos más claros al igual que con la impresora, en cuanto al ascensor de tres niveles este también posee un mantenimiento adecuado o aceptable mas no totalmente óptimo, en las actividades ocasionales también es claro que se atienden con frecuencia daños en el motos del reductor de la ulma, y daños en la planta eléctrica de la báscula.

Al igual es claro que existe un serie de falencias como ausencias de bitácoras, al igual que falta de hojas de vida y falta de personal, sin embargo también existen fortalezas también es claro que se deben plantear estrategias de mantenimiento preventivo en la organización en cada uno de los equipos que componen estas, al igual en una tercera etapa se determinó la necesidad de diseñar cronogramas de mantenimiento a nivel predictivo, preventivo y correctivo y donde adicionalmente a los cronogramas existentes se les debe generar un rediseño, también se deben registrar las hojas de vida de los equipos y asignar tareas adecuadas a los perfiles profesionales para proceder a la ejecución de los mantenimientos y revisión de los mismos por último se genera la documentación de las actividades realizadas.

7. RECOMENDACIONES

Es recomendable la generación de cronogramas de mantenimiento que aporten a tener claridad de las fechas en que se deben realizar dichas actividades de forma oportuna y clara.

Es necesario la implementación de mantenimientos predictivos usando sensores y demás herramientas que aporten en la medición de distintos factores durante el funcionamiento de las maquinas.

Por último se hace fundamental profundizar en los métodos de implementación de cronogramas en los mantenimiento predictivos y preventivos con el uso de la ciencia de datos y el análisis de estos y donde estos puedan ser usados de forma correcta.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, F. L. (10 de 09 de 2022). *Plan de mantenimiento predictivo en el AMT CHN021 Industrial-Chimbote, para mejorar la sostenibilidad en el servicio*. Universidad César Vallejo : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/94027>
- Aldaz, S. P.-C.-A. (2022). Tablero didáctico de conexiones y accionamientos eléctricos industriales. *Revista Científica y Arbitrada del Observatorio Territorial, Artes y Arquitectura*;, 05(10), 13-17. <https://publicacionescd.ulead.edu.ec/index.php/finibus/article/view/424>
- Amaguaya, S. J. (14 de 01 de 2022). *Diseño y construcción de un horno crisol calefaccionado por GLP semiautomatizado para la obtención de bronce para el taller granito de mostaza de la ciudad de Riobamba*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/16244>
- Amprimo, A. E. (05 de 11 de 2022). *Proyecto de aprovechamiento de residuos de biomasa industrial para generación de energía eléctrica*. Universidad Nacional de Rosario: <http://hdl.handle.net/2133/24737>
- Andrango, P. F. (01 de 03 de 2022). *Caracterización del comportamiento físico, químico y mecánico de los aceites utilizados en las transmisiones automáticas de los vehículos Hyundai y Kia. Latacunga* . (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).): <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8839>
- Aristu, O. D. (10 de 09 de 2021). *Estudio comparativo de las propiedades microestructurales, mecánicas y frente a corrosión de cuatro aceros inoxidables martensíticos*. Universidad Pública de Navarra: <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/40216>

- Armas, R. D. (10 de 06 de 2019). *Análisis de los procesos de soldadura SMAW, GMAW Y FCAW en varillas de acero estructural corrugado ASTM A706, mediante juntas a tope con bisel en V simple y doble, y su incidencia en las propiedades mecánicas de la junta soldada.* (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Estructuras Metálicas).: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/22589>
- Boada, M. A. (20 de 11 de 2021). *Protocolo para el entrenamiento del instrumentista en la planta de gas, Sardinata sur Ecopetrol.*, Universidad Antonio Nariño: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6051>
- Cáceres, M. K. (10 de 08 de 2021). *Banco de pruebas para el diagnóstico de amortiguadores neumáticos y de fricción seca.* Universidad Autónoma de Bucaramanga: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/14024>
- Campos, J. E. (20 de 05 de 2022). Aplicación del diagnóstico empresarial para una micro-empresa de mantenimiento industrial. *Investigación y Ciencia Aplicada a la Ingeniería*, 05(31), 47-53. <http://ojs.incaing.com.mx/index.php/ediciones/article/view/135>
- Cardenas, R. R. (12 de 09 de 2022). *Mantenimiento en máquinas de empresa alimentaria con apoyo en soluciones de nuevos proyectos con énfasis en automatización y comunicaciones industriales.* Universidad Santo Tomás: <http://hdl.handle.net/11634/47100>
- Carrió, P. P. (15 de 01 de 2022). *Instalación Mecánica de Temple por Inducción de Manguetas (Doctoral dissertation).* UPV: <https://riunet.upv.es/handle/10251/180459>
- Correquisitos, P. (10 de 05 de 2022). Análisis de riesgo y seguridad industrial. *Universidad Veracruzana*, 1-6. <https://www.uv.mx/fime/files/2022/04/IME-Analisis-de-riesgo-y-seguridad-industrial.pdf>
- Florido, G. S. (23 de 05 de 2022). *Cobre.* Universidad EIA: <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/4465>

- Fuente, W. P. (14 de 05 de 2022). Implementación de un programa de normas técnicas en el taller de mecánica de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas, Ecuador. Sapienza. *International Journal of Interdisciplinary Studies*, 03(01), 1337-1435.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.373>
- Garrido del Águila, C. (26 de 04 de 2022). *Plan de Prevención de Riesgos Laborales de un taller mecánico industrial*. Universidad de Jaén:
<https://hdl.handle.net/10953.1/17721>
- Gomez, V. M. (2022). REDISEÑO DE TAPÓN SÓLIDO PARA EL MANEJO DE CUPONES CORROSIMÉTRICOS DE MONITOREO DE CORROSIÓN EN EL SISTEMA COSASCO. *Journal of Energy, Engineering Optimization and Sustainability*, 06(01), 19-30.
<https://doi.org/https://doi.org/10.19136/jeeos.a6n1.4655>
- Guamán, M. J. (01 de 11 de 2022). *Diseño de un sistema “peak shaving” basado en sistema renovable y almacenamiento de baterías para grandes consumidores de electricidad en el Ecuador, aplicación para un cliente industrial*. (Bachelor's thesis, Quito: EPN, 2022.):
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23423>
- Jiménez, J. G. (2022). Desgaste de aceros resistentes a la abrasión. *Consejo Ejecutivo*, 15(05), 1-16.
<http://www.cienciacierta.uadec.mx/articulos/cc69/256desgasteaceros.pdf>
- López, S. J. (09 de 09 de 2022). *Estudio del efecto de las desalineaciones angulares en las tensiones de fondo de pie de diente en transmisiones de engranajes cilíndricos rectos y helicoidales*. Universidad Politécnica de Cartagena:
<https://hdl.handle.net/10317/11672>
- Márquez, C. M.-N.-C. (06 de 10 de 2022). Optimización del aprovechamiento de perfiles de acero en procesos de producción. *Conciencia Tecnológica*, 63(05), 01-14.
<https://www.redalyc.org/journal/944/94472192008/94472192008.pdf>

- Oliva, R. M. (10 de 05 de 2022). *Incidencia de micro materiales reactivos industriales en las características físico-mecánicas de los concretos de alta resistencia*. Universidad de Cartagena: <https://hdl.handle.net/11227/15725>
- Pérez, C. F. (10 de 05 de 2022). *Características mecánicas y estructurales de la soldadura de titanio grado 2 con procedimiento TIG y efectuada con y sin atmósfera inerte de argón (Doctoral dissertation)*. UPV: Características mecánicas y estructurales de la soldadura de titanio grado 2 con procedimiento TIG y efectuada con y sin atmósfera inerte de argón (Doctoral dissertation).
- Pérez, P. D. (10 de 09 de 2022). *Reingeniería de la cámara de inflamabilidad vertical y aplicación de ensayos de resistencia a la flama de materiales de la industria textil para el Laboratorio de Investigación de Ingeniería Mecánica Lim UTA*. (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica).: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/35747>
- Pinzón, P. D. (17 de 06 de 2022). *Identificación de efectos ambientales generados en talleres de mecánica automotriz en el sector Convivir de la zona Industrial Chimitá del municipio de Girón*. UTS: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/8559>
- Pozo, C. L. (15 de 07 de 2021). *Diseño y construcción de un sistema inteligente para el control del nivel de aceite en un módulo didáctico de electrohidráulica*. Tecnológico Superior Vida Nueva : <http://dspace.istvidanueva.edu.ec/xmlui/handle/123456789/141>
- Regules, G. J. (01 de 07 de 2021). *Prototipo de brazo neumático para proceso de fabricación de la rueda libre de un alternador*. UNIVERSIDAD DE CANTABRIA: <http://hdl.handle.net/10902/22059>
- Rodríguez, R. P. (2022). Determinación de la disponibilidad de un sistema de refrigeración industrial para la industria atunera. *Ingeniería Mecánica*, 25(02), 10-28. <https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Ramos->

2/publication/361283913_Determinacion_de_la_disponibilidad_de_un_sistema_de_refrigeracion_industrial_para_la_industria_atunera_Determining_the_availability_of_an_industrial_refrigeration_system_for_the_tunn

Rovalino, N. B. (16 de 03 de 2022). *Implementación de un módulo de simulación para el diagnóstico vibracional de la desalineación de poleas y problemas en bandas para el rotor kit del laboratorio de diagnóstico técnico y eficiencia energética*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/16226>

Sullca, C. A. (01 de 10 de 2022). *Analizar las diferentes unidades de albañilería industriales en sus propiedades físico-mecánicas según norma E. 070 en la ciudad de Juliaca, 2021*. Universidad César Vallejo : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88950>

Villa, J. E. (1 de 10 de 2022). Desarrollo de un método para la alineación de ejes de maquinaria industrial y artesanal mediante fotogrametría. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 07(03), 29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8399895>

Yáñez, C. M. (10 de 06 de 2022). *Sustentabilidad económica en el taller de Cosechadoras Fortaleza Mecánica del cantón Babahoyo*. (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022).: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11267>