



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

PRÁCTICA PROFESIONAL

FRUIT OF THE LOOM - JERZEES NUEVO DIA, S DE R.L.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

PRESENTADO POR:

21541056 TAREK AL MASO CANAHUATI

ASESOR: ING. ALBERTO MAX CARRASCO BARDALES

CAMPUS: SAN PEDRO SULA

ENERO, 2021

DERECHOS DE AUTOR

©Copyright 2021

TAREK AL MASO CANAHUATI

Todos los derechos son reservados

RESUMEN EJECUTIVO

El documento contiene información del desarrollo profesional en la empresa Jerzees Nuevo Dia, S DE R.L., perteneciendo al grupo Fruit of the Loom, Inc. es un pionero mundial, que se especializa en el diseño, la fabricación y el marketing de una serie de prendas familiares icónicas, prendas deportivas y marcas de equipos deportivos, como Vanity Fair, Fruit of the Loom, Spalding, y Russell Athletic.

La práctica profesional ha sido cronológica, por lo cual se mostró cada etapa dentro de la compañía. Desde las inducciones y charlas de seguridad hasta la elaboración de diferentes proyectos ya iniciados. Siendo uno de ellos en el área de empaquetado, automatizando los dispensadores de pegatina para poder mejorar la ergonomía de las personas facilitando su trabajo y su salud física.

Junto con los proyectos también se trabajó en actividades de mantenimiento tales como lo es tapar goteras, cambio de lámparas en estaciones de revisión de prendas y entre otras actividades. También se apoyo en movimientos de celdas y en revisión de equipo como lo es una detectora de metal. Junto con cada proyecto se realizó la supervisión necesaria durante los siguientes días para poder cerciores de que estos cambios realizados no afectaran al operario en su trabajo y que tampoco afectara la calidad que la empresa maneja.

Palabras Clave: Dispensadores, Mantenimiento y Ergonomía.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción	1
II. Generalidades de la Empresa.....	2
2.1 Descripción de la Empresa.....	2
2.1.1 Misión Jerzees Nuevo Dia	3
2.1.2 Visión Jerzees Nuevo Dia	3
2.1.3 Principios de Jerzees Nuevo Dia	3
2.1.4 Misión Fruit of the Loom, Inc.	4
2.1.5 Visión Fruit of the Loom, Inc.....	4
2.1.6 Proposito Fruit of the Loom, Inc.	4
2.2 Descripción del Departamento o Unidad	4
2.3 Objetivos del Puesto.....	5
2.3.1 Objetivo General	5
2.3.2 Objetivo Especifico	5
III. Marco Teórico.....	6
3.1 Ergonomía Industrial.....	6
3.2 Maquilas.....	9
3.2.1 Empresas maquiladoras de tipo A: Confección-acabado-empaque.....	10
3.2.2 Empresas maquiladoras de tipo B: Corte-confección-acabado-empaque.....	11
3.2.3 Empresas maquiladoras de tipo C: Empresas usuarias del sistema de paquete completo	11
3.3 Sensores	13
3.3.1 Sensores De Presencia.....	15
3.4 Relé.....	15
3.4.1 Relés de Estado Solido	16

3.5 Mantenimiento Industrial.....	16
3.6 Modelado por Diseños Asistido por Computadora (CAD)	17
3.6.1 Geometría básica	17
3.6.2 Superficies	17
3.6.3 Modelos En Tres Dimensiones.....	18
3.6.4 SOLIDWORKS.....	18
3.7 Mecanismo.....	19
IV. Desarrollo.....	21
4.1 Inducción y Reglamento	21
4.2 Descripción del Trabajo Desarrollado	22
4.2.1 Semana 1	22
4.2.2 Semana 2	26
4.2.3 Semana 3	29
4.2.4 Semana 4	30
4.2.5 Semana 5	32
4.2.6 Semana 6	35
4.2.7 Semana 7	37
4.2.8 Semana 8	39
4.2.9 Semana 9	40
4.2.10 Semana 10.....	40
4.3 Cronograma de Actividades	41
V. Conclusiones.....	42
VI. Recomendaciones.....	43
VII. Referencias Bibliografía.....	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logo de Fruit of the Loom, Inc.	3
Ilustración 2, Aspectos de la Sensibilidad Cutánea.....	8
Ilustración 3. Tipos de Movimiento	9
Ilustración 4. Sensor de Fotoeléctrico.....	15
Ilustración 5. Uso de la Mascarilla	21
Ilustración 6. Taller de Mantenimiento.....	22
Ilustración 7. Dispensadora de pegatina manual	23
Ilustración 8. Dispensadora de pegatina Automatizada	24
Ilustración 9. Sistema eléctrico por riel.....	24
Ilustración 10. Instalación de tomacorriente y caja en banda transportadora.....	25
Ilustración 11. Dispensadora de Pegatina automatizada en estación de empaque	26
Ilustración 12. Dispensadora de Pegatina en uso	26
Ilustración 13. Detectora de metal en zona de parqueo.	27
Ilustración 14. Revisión del panel de la detectora de metal.....	28
Ilustración 15. Placa dañada.	28
Ilustración 16. Placa nueva integrada al aire central.	29
Ilustración 17. Dibujos en SolidWorks	30
Ilustración 18. Operación de Elástico	31
Ilustración 19. Rodo de Sobre Costura de Cintura en Físico	32
Ilustración 20. Rodo de Sobre Costura de Cintura en SolidWorks	32
Ilustración 21. Nylon para control de gotera.	33
Ilustración 22. Manguera de Desagüe de Gotera.....	34
Ilustración 23. Acople de Sobrecostura de Cintura	34
Ilustración 24. Celda de Camiseta	35
Ilustración 25. Celda de Pantalón	36
Ilustración 26. Selladora de Bolsas.....	36
Ilustración 27. Maquina Jack C5.....	37
Ilustración 28. Nariz en Prenda de Pantalón.	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Actividades	41
--	----

GLOSARIO

1. Precipitador de partículas: son dispositivos que se utilizan para atrapar partículas mediante su ionización, atrayéndolas por una carga electrostática inducida
2. Celdas: son el conjunto de personas y equipo que realizan un tipo de prenda en específico.
3. Zona de parqueo: se le llama así al área donde se encuentran las maquinas que no están en uso o están averiadas.

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe estará reflejando las actividades realizadas durante las 10 semanas de práctica profesional. También pondremos en práctica los conocimientos adquiridos durante los años de carrera, sirviendo esto para poder comparar la teoría con lo que pasa en las empresas día a día.

Fruit of the Loom nació en 1851 cuando los hermanos Benjamin y Robert Knight compraron su primera fábrica y comenzaron a producir telas y telas de algodón en Warwick, Rhode Island. Fruit of the Loom se registró como marca comercial oficial en 1871, lo que la convierte en una de las marcas más históricas del mundo.

Fruit of the Loom es una marca global que ofrece camisetitas, ropa interior y ropa de colores a consumidores de todas las edades. "Manteniéndonos fieles a nuestras raíces y cerca de nuestra herencia, nos enorgullecemos de ofrecer calidad, valor y estilo auténticos. Somos apasionados y motivados; dedicados a enriquecer la vida de nuestros clientes a través de la comodidad, el rendimiento y la diversión", es uno de los objetivos de la empresa.

Durante la practica profesional en la empresa se estará trabajando en diferentes proyectos y actividades, tales como un dispensador de pegatina, trabajo en SolidWorks, actividades de mantenimiento. Todas estas actividades ayudaran para la mejora del trabajo de los operarios en la empresa, facilitando sus actividades y mejorando su entorno de trabajo.

El segundo capítulo del informe se consta de las generalidades de la empresa, donde se observará su visión y misión junto con la descripción y objetivos del puesto. El tercer capítulo consiste en obtener todas las teorías de sustento necesarias para alcanzar los objetivos definidos en el capítulo anterior. En el cuarto capítulo se verá reflejado las actividades desarrolladas durante todo el periodo de la práctica profesional El quinto capítulo se da a conocer las conclusiones obtenidas durante lo aprendido de las actividades realizadas.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se describirá la empresa en la cual se realiza la práctica profesional para la carrera de ingeniería en Mecatrónica, se verá información general de la empresa junto con su visión y misión, también se hablará sobre el puesto y sus objetivos.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Jerzees Nuevo Dia, S de R.L. forma parte de la corporación Fruit Of the Loom, comprendida por las empresas Confecciones Dos Caminos, El Porvenir Manufacturing, Manufacturas Villanueva; Jerzees Buena Vista; Textiles Merendón y Jerzees Nuevo Día y Tela Plant, Vanity Fair Inc.

La corporación cuenta con Ocho plantas ubicadas en diferentes Parques Industriales de la Zona Norte, cuyo principal objetivo es la confección de camisetas, calzoncillos para hombres, ropa interior para mujeres y ropa interior para niños, empleando aproximadamente 8,000 personas.

La planta Jerzees Nuevo Día inicio operaciones un 4 de Enero de 2010 con 132 empleados, actualmente cuenta con 1,050 empleados entre ellos 858 directos y 192 personal indirecto entre ellos los gerentes y jefes de cada departamento, auditores encargados de la calidad, entrenadores encargados del entrenamiento de las operaciones, supervisores que son los líderes de cada unidad, los mecánicos encargados del funcionamiento de la maquinaria, los Ayudantes de Producción encargados del abastecimiento de las operaciones , los de suministros que son los que reciben la materia prima y los encargados de la exportación y los de mantenimiento responsables del buen funcionamiento del aire comprimido y airea condicionado, así como de los pallet Jack y montacargas.

La empresa Jerzees Nuevo Día se encuentra ubicada en Zip Choloma Edificios B y P Colonia La Mora, Frente a Mall las Américas, Choloma Cortes. Jerzees Nuevo Día produce bajo la marca Fruit of the Loom que es una promesa de alta calidad apoyada por una garantía incondicional y el aprecio de los clientes.

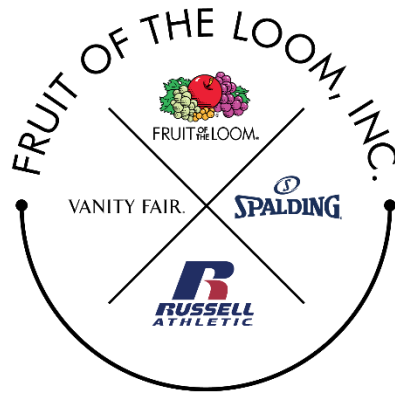


Ilustración 1. Logo de Fruit of the Loom, Inc.

Fuente: (Fruit of the Loom, Inc., 2020)

2.1.1 MISIÓN JERZEES NUEVO DIA

Somos una Compañía líder en la confección de prendas de vestir de marcas mundialmente reconocidas.

Somos un equipo de trabajo comprometido con el mejoramiento continuo de nuestros procesos y sistemas para satisfacer las expectativas de nuestros consumidores en calidad, costo y entrega.

A través de un ambiente seguro de trabajo, logramos estabilidad, desarrollo personal y el bienestar de nuestras familias.

2.1.2 VISIÓN JERZEES NUEVO DIA

Llegar a ser líderes a nivel mundial en la confección de prendas de vestir, logrando la satisfacción de nuestros clientes, a través de alta calidad y precio competitivo.

2.1.3 PRINCIPIOS DE JERZEES NUEVO DIA

1. Cumplimiento con leyes y regulaciones del lugar de trabajo.
2. Prohibición del trabajo forzado.
3. Prohibición del trabajo de menores.
4. Prohibición del acoso y el abuso.

5. Compensación y beneficios.
6. Horas de trabajo.
7. Prohibición de la discriminación.
8. Salud y seguridad.
9. Libertad de asociación y negociación colectiva.
10. Medio ambiente agradable.
11. Cumplimiento de aduanas.
12. Seguridad.

2.1.4 MISIÓN FRUIT OF THE LOOM, INC.

Crear productos de alta calidad inspirados en nuestros clientes para enriquecer sus vidas diarias. Haremos esto en todo el mundo actuando con integridad, respeto por la gente y comportándonos como buenos ciudadanos en las comunidades en las que operamos.

2.1.5 VISIÓN FRUIT OF THE LOOM, INC.

Permaneciendo fieles a nuestros valores y con rentabilidad haremos crecer nuestras marcas hasta ocupar los primeros puestos en cuanto las cuotas de mercado, convirtiéndonos a la vez en las marcas apreciadas por los clientes.

2.1.6 PROPOSITO FRUIT OF THE LOOM, INC.

Fabricar excelentes productos al alcance de todo el mundo para enriquecer diariamente a nuestros clientes.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

El departamento de mecánica en Jerzees Nuevo Dia se encarga del funcionamiento correcto del equipo utilizado en producción y empaquetado en toda la planta. Junto con el equipo de mantenimiento el cual busca que los equipos estén trabajando las medidas de mantenimiento adecuadas.

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

El cargo desempeñado en Jerzees Nuevo Dia es en el área de mantenimiento para dar soporte al equipo y poder continuar la automatización.

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementación de proyectos de automatización para mejorar la competitividad de la empresa en términos de calidad y costos.

2.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO

1. Completar automatización del dispensado de pegatina en el área de empaque.
2. Reducción de tiempo de succión en operación de cerrar pierna.
3. Instalación de un precipitador de partículas en la planta.

III. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo del presente capítulo se pretende sustentar teóricamente las actividades, recopilando información de diversas fuentes primarias y secundarias que nos permitirán explicar y examinar las teorías, conceptos, etc. Así como lo menciona Baca Urbina (2010), que un buen marco teórico es aquel que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes de estudios anteriores.

3.1 ERGONOMÍA INDUSTRIAL.

Según Cavassa (1991) define que la ergonomía, como ciencia, es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre y viceversa, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre el hombre, maquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa. Dicho en otras palabras, es hacer el hombre tenga un entorno de trabajo seguro y en donde él se sienta conforme para realizar el trabajo y este tenga una mejor eficiencia, Para que se considere que un sistema es ergonómico se debe concebir a los equipos con los que trabaja el hombre en funciones de características fisiológicas y psicológicas, además , estudia el ambiente laboral y la seguridad como elementos de motivación e impulsión, y lograr así, adaptar el equipo y las actividades al trabajador. Al realizarse los diferentes análisis aumenta la productividad del operario y reduce el riesgo a accidentes. (Cavassa, 1991).

En la ergonomía se considera al hombre en todos sus aspectos, como: psicológicos, fisiológicos, patológicos y sociológicos, buscando así mejorar el rendimiento de éste. El factor humano se enfoca para su estudio analítico, como elemento motor, director y ejecutor, cuyas diferencias somáticas condicionan la adquisición de máquinas y la mejora del ambiente. (Cavassa, 1991).

Con el propósito de analizar al individuo en aspectos de edad, aptitudes, fatiga, motivación, percepción, memoria decisión y acción, etc., la ergonómica necesita una seria de ramas, como la Psicología, Medicina y Fisiología del trabajo cuyo objetivo es de analizar las reacciones del cuerpo, la biometría y biomecánica estas estudian las posturas

y movimiento durante un trabajo y este es analizado, para conocer, cargas y distribución dentro del sistema. (Rivas, 2011)

Es claro que la principal causa de la mayoría de los accidentes dentro de la industria es principalmente producida por el factor humano, debido generalmente por desequilibrios psicológicos o físicos. Los aspectos psicológicos son originados por causas externas directamente referidas a la personalidad del individuo, ya que su comportamiento en influidos por estímulos y motivaciones, o ya sea por sentimientos positivos o negativos. Estos estímulos influyen directamente en el rendimiento del individuo y aumenta la posibilidad de riesgo de accidentes, los estímulos pueden verse reflejados en hábitos y actitudes del individuo, y generalmente los estímulos son consecuencias de la formación e influencia del entorno en que se desenvuelven al sujeto. (Rivas, 2011)

Las causas externas pueden clasificarse en dos grandes aspectos: causas intrínsecas por el ambiente de trabajo y las referidas a los aspectos de la vida privada del sujeto. Dentro de las causas del ambiente trabajo está el aumento en la posibilidad de accidentes, esto implica problemas técnicos e inclusive materiales, y dentro de los aspectos de la vida privada el trabajador generalmente se da por situaciones familiares y de salud, ya sea propia o alguno de los sus familiares.

Dentro de los aspectos psicológicos están las aptitudes del individuo, que se centran en el estudio de la relación tarea- aptaciones del individuo. Algunos factores pueden ser: la inteligencia, centrada según la dificultad del del trabajo, o sea, entre mayor es la dificultad mayor es la inteligencia que se debe usar; la experiencia profesional referida en base a cantidad de accidentes, ósea, entre mayor experiencia menores accidentes se comente; percepción o grado de conocimiento referido a situaciones internas y externas al individuo; emotividad, influye de forma negativa debido a que aumenta la frecuencia de accidentes, entre otros aspectos (Alvaréz, 2007).

Otros de los aspectos que afectan el rendimiento del trabajador en un proceso industrial, es referido a la fisiología del individuo. En donde se establece que el espacio de trabajo y la maquinaria depende del tamaño de las personas, en otras palabras, se dice que el cuerpo humano es la base para iniciar el proceso de adquisición de maquinarias. Un error

de ergonomía que se puede cometer es considerar las dimensiones del trabajador rígidas y estáticas. En base en los aspectos de la población de una zona y a estudios ergonómicos se deben fijar el tamaño funcional de las áreas de trabajo. Uno de los aspectos físicos que incide en el factor humano ya se puede tener una relación directa e indirecta en cumplimiento de una tarea es la sensibilidad cutánea, ya que este fenómeno le permite al operador obtener gran parte de la información de su entorno, a este fenómeno se le liga la mayor parte del aprendizaje visual y auditivo. (Alvaréz, 2007)

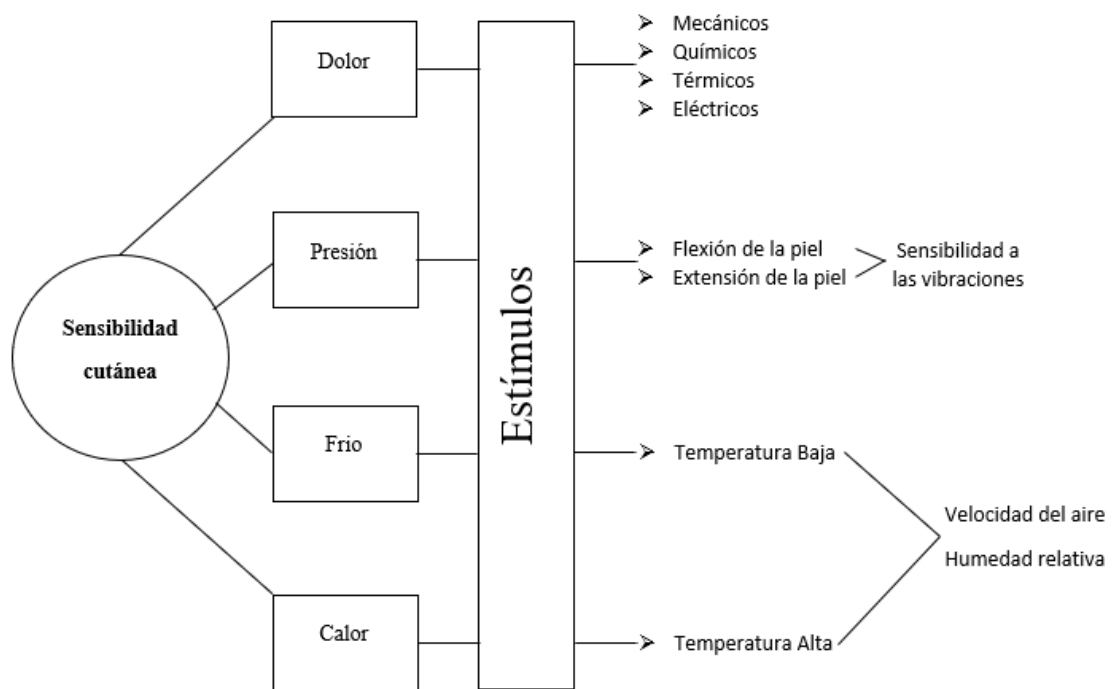


Ilustración 2, Aspectos de la Sensibilidad Cutánea

Fuente: (Cavassa, 1991).

Los distintos movimientos realizados en una tarea son analizados por los aspectos biomecánicos ya que según su complejidad influyen en la accidentabilidad de realizar un trabajo. Por otra parte, también aumentan la posibilidad de utilización racional y de igual manera multiplican sus efectos y determinan las dimensiones del área de trabajo. Los diferentes tipos de movimientos en el trabajo deben ser conocidos técnicamente por su ejecución continua de forma generales y específica, y deben de servir de pauta para organizar las áreas de trabajos, determinar la fatiga y prescribir las medidas pertinentes

de seguridad y correctivas. En la ilustración 3 se describen los distintos tipos de movimientos.

<i>TIPO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
Abducción	Desplazamiento a partir de la línea media del cuerpo.
Aducción	Movimiento dirigido hacia la línea media del cuerpo.
Giro	Movimiento circular continuo de un miembro.
Dextrorsun	Movimiento en el sentido de las agujas del reloj.
Sinistrorsun	Movimiento contrario de las agujas del reloj.
Encogerse	Desenso a partir de la posición normal.
Elevación	Elevación a partir de la posición normal.
Flexión	Proceso de Flexión.
Extensión	Estiramiento de un miembro o de una parte encogida.
Rotación Externa	Rotación alrededor del eje hacia el exterior.
Rotación Interna	Rotación alrededor del eje hacia el interior.
Inspiración	Inhalación de aire.
Pronación	Rotación o actitud tendida bocabajo.
Supinación	Rotación o actitud tendida bocarriba.

Ilustración 3. Tipos de Movimiento

Fuente: (Cavassa, 1991)

En otras palabras, los aspectos biomecánicos determinan los mejores movimientos para ejecutar una tarea, reduciendo así la fatiga y reduciendo el riesgo de accidentes o fallas por parte del trabajador. Otro aspecto biomecánico es la velocidad de ejecución de una tarea, en esta parte se estudian la velocidad de reacción del sistema motor, esta le permite al individuo adaptarse al ambiente, cuando sobre sus vivencias con el fin se ajustarse a sus necesidades y capacidades. (Cavassa, 1991)

3.2 MAQUILAS

La así denominada industria maquiladora de exportación o por sus siglas IME es hoy en día se percibe, de dos formas opuestas. Como primera forma, se encuentran las personas que observan la IME como un deterioro, hablándose de términos de declives salariales, riesgos de trabajo, sindicatos y naturales, unido a un escaso impacto productivo y, la segunda forma, son aquellos que buscan los signos positivos de este proceso, por ejemplo, el crecimiento económico, la balanza comercial, los encadenamientos horizontales, el trabajo calificado, especialización, conformación de empresas

interrelacionadas y evolución tecnológica. Es decir que las IME puede ser percibida como un problema social y como una oportunidad de desarrollo, todo depende del punto de vista en que se quiera centrar, ya sea a mediano o a largo plazo. (Alonso *et al.*, 2000)

Las empresas IME en sector de Centroamérica se pueden clasificar en los siguientes tipos:

3.2.1 EMPRESAS MAQUILADORAS DE TIPO A: CONFECCIÓN-ACABADO-EMPAQUE.

Esta categoría tipifica a las maquiladoras que únicamente ensamblan la tela cortada, utilizando todos los accesorios, tales como botones, etiquetas, hilos, empaques, entre otros. En muchos casos reciben ya numeradas correlativamente las distintas piezas que conformarán cada prenda. La planta maquiladora local únicamente organiza los paquetes o conjuntos que se manejan en las líneas de producción. Dependiendo del tipo de prenda, la empresa local coordina el lavado y el planchado de las piezas terminadas. Por último, realiza el empaque utilizando los materiales recibidos y siguiendo las instrucciones del comprador.

Las empresas de esta categoría exportan artículos que ingresan a los Estados Unidos con arreglo a los regímenes arancelarios. El segundo es una variante del primero; la única diferencia radica en el origen de la tela: el régimen 807-A indica que la tela debe ser de origen estadounidense, mientras que bajo la fracción 807 la tela es importada a los Estados Unidos. (Buitelaar *et al.*, 1999)(Alonso *et al.*, 2000)

Considerando que en los años de mil novecientos setenta la IME se estableció en Centroamérica, tuvo un mayor aumento en los años mil novecientos noventa, las empresas del tipo A son predominantes. Para los años 1980 se observó un auge de la IME en Centroamérica, esto fue debido que la industria de vestuario en la rama textil se enfrentó, a una mayor competencia y a un cambio en la preferencia de los consumidores, además de un creciente dinamismo en los puntos de distribución al menudeo. Por lo que, ante esta situación, el sector respondió aplicando mejoras tecnológicas en la primera fase del proceso productivo, así transfiriendo en mayor medida las operaciones que hacen uso intensivo de la fuerza laboral. Adicional a esto adoptaron un sistema de

respuesta inmediata entre los componentes de la cadena productiva, uniendo a los productores con los proveedores de insumos y distribuidores. (Alonso *et al.*, 2000)

3.2.2 EMPRESAS MAQUILADORAS DE TIPO B: CORTE-CONFECCIÓN-ACABADO-EMPAQUE.

Se diferencian de las anteriores en que deben contar con tecnología de corte y secado. Por lo que se incluyen sistemas para el desarrollo de patrones y moldes; bodegas e instalaciones para el tendido y corte de la tela; personal capacitado y entrenado en técnicas de patronaje y corte; sistemas administrativos de planeación y fiscalización de la producción que permitan llevar el control de la eficiencia y los desperdicios para la inspección aduanera; y tecnología e instalaciones para clasificación y numeración de las partes. (Alonso *et al.*, 2000)

Existen dos modalidades de producción para las empresas del grupo B: los productos que ingresan a los Estados Unidos han sido fabricados con tela producida en el país ensamblador, o en cualquier otro país, mientras que los que ingresan en el segundo régimen deben utilizar exclusivamente tela producida en los Estados Unidos.

Aparte de los dos grupos de empresas clasificadas anteriormente, en Centroamérica se encuentran otras en la categoría vestuario de la rama textil, que funciona de acuerdo con el sistema denominado de paquete completo. Esta clasificación es independiente del régimen de acceso al mercado de los Estados Unidos. (Alonso *et al.*, 2000)

3.2.3 EMPRESAS MAQUILADORAS DE TIPO C: EMPRESAS USUARIAS DEL SISTEMA DE PAQUETE COMPLETO

Proveen la tela y los accesorios, realizan el corte y la manufactura que necesita la prenda; los materiales y el propio empaque. El comprador sólo proporciona los patrones y diseños de las prendas que debe manufacturar por lo general decide qué tipo de telas se utilizará. Las empresas que operan según este sistema son completas, bien estructuradas administrativamente y cuentan con el capital de trabajo necesario para abastecerse de los materiales. (Alonso *et al.*, 2000)

Es posible que este tipo de empresas opere en distintas categorías, por esta razón no se ha identificado una evolución tecnológica, Las empresas maquiladoras de tipo C y las que usan el sistema de paquete completo generalmente tienen dos líneas de producción, la propia orientada generalmente hacia el mercado nacional y otra subcontratada destinada al mercado externo; estas empresas han evolucionado sus sistemas de producción, sus controles de calidad y la capacitación de su personal, mediante los contratos con las empresas extranjeras. (Alonso *et al.*, 2000)

Este tipo de empresas, que utilizan el sistema de paquete completo, se han encontrado en países como El Salvador, Guatemala y Honduras, aunque en dichos países predominan las de los tipos A y B. En los casos de El Salvador y Guatemala esto se podría explicar por el relativo desarrollo de ciertos tejidos industriales en el sector textil, previos al auge de la maquila, mientras que en Honduras la causa está ligada a los bajos costos laborales, los cuales estimulan a las empresas extranjeras a transferir ciertos procesos productivos complejos e intensivos en mano de obra de la rama textil. (Alonso *et al.*, 2000)

Como antecedente, dos estudios sobre la materia recogen los resultados de investigaciones, que describen los procesos tecnológicos y el aprendizaje en la industria local a raíz de las actividades de maquila. En el primero se estudia el impacto de las empresas transnacionales en la reestructuración industrial de México, dicho estudio destaca la evolución tecnológica de la maquila, el mayor peso que se le está dando en la actividad a los recursos humanos calificados y como consecuencia surge la importancia de los programas de capacitación al interior de la empresa, la dependencia tecnológica en productos y procesos, y la trascendencia de la introducción de métodos modernos de organización y el trabajo. El segundo estudio es dirigido a analizar la competitividad internacional de la industria del vestuario, por lo que surgen conclusiones interesantes sobre la evolución tecnológica y el aprendizaje en la maquila textil. Entre los aspectos destacados, se destacan que en la presente década se observa un incremento en los niveles de eficiencia de las plantas entrevistadas, que la inversión en recursos humanos continúa en ascenso, que la transferencia de tecnología se relacionó principalmente con los procesos productivos y que ninguna de las empresas de la muestra lleva a cabo actividades de investigación y desarrollo. (Alonso *et al.*, 2000)

Se pueden distinguir cinco tipos de esquemas de producción de las empresas maquiladoras, los cuales se clasifican en:

Empresas de propiedad totalmente extranjera o filiales. Corresponden a esquemas de inversión extranjera directa, producto de la búsqueda por parte de las empresas transnacionales de la relocalización geográfica de sus plantas.

El programa de albergue industrial surge a finales de los años setenta con el objetivo de facilitar a los empresarios extranjeros la experimentación de la maquila en la localidad, con inversiones y riesgos muy reducidos. Consiste en el suministro, mediante contrato, de todos los elementos para llevar a cabo el proceso productivo (compras locales, arreglos legales, servicios de transporte, trámites aduaneros, contratación de trabajadores e instalaciones). Por su parte, los industriales extranjeros establecen las especificaciones del producto, supervisan el proceso y el control de calidad. (Buitelaar *et al.*, 1999)

Subcontratación que es un esquema en el que una empresa manufactura o ensambla productos para otras empresas. El programa varía según las necesidades del cliente, ya que puede cubrir una o varias etapas de la producción, así como realizar un contrato de corto o largo plazo. En general, el subcontratista es responsable del proceso manufacturero, pero el cliente proporciona los insumos y el equipo especializado, fija las especificaciones del producto y el tiempo de entrega. (Buitelaar *et al.*, 1999)

Coinversiones con empresarios extranjeros, en esta las empresas foráneas aseguran bajos costos en ciertos procesos de manufactura y los empresarios nacionales encuentran fuentes de tecnología de punta y de financiamiento. (Buitelaar *et al.*, 1999)

Maquiladora por capacidad ociosa la cual es definida como la empresa, persona física o moral, que, establecida y orientada a la producción para el mercado nacional, a la cual sea aprobado un programa de maquila para la exportación. (Buitelaar *et al.*, 1999)

3.3 SENSORES

Para comprender el concepto de sensor es necesario comprender el funcionamiento de este, por lo que se describe el concepto de un transductor, en forma general un transductor es cualquier dispositivo que convierta una señal de una forma física a otra forma física distinta, o sea es un dispositivo que convierte un tipo de energía en otro. Dado que dentro del entorno existen seis tipos de señales; mecánicas, térmicas, magnéticas, eléctricas, ópticas y químicas, se denomina transductor a cualquier dispositivo que convierta una señal de un tipo en otra señal diferente. Por lo que Areny (2005) define que un sensor es un dispositivo que, a partir de la energía del medio donde se mide, da una señal de salida transducible que es función de la variable medida" (pag.3).

Existe una gran variedad de sensores que nombrarlos se vuelve irracional, por lo que antes se deben de clasificar de acuerdo con ciertos criterios. Las cuales se mencionan de manera siguiente.

Según el aporte de energía, los sensores se pueden clasificar en moduladores y generadores. En los primeros, la energía de la señal de salida es procedente, en la mayoría de los casos, de una fuente eterna de energía y la señal de entrada solo controla la salida. En los generadores la energía de salida es suministrada por la entrada. (Areny, 2005)

Según la señal de salida, en esta parte los sensores se pueden clasificar en analógicos o digitales, para los analógicos la salida varia, de una forma continua, la información es en la amplitud, estos se suelen incluir en el grupo de sensores con salida en dominio temporal. Los sensores digitales, la salida varia en forma de saltos, por lo general no requieren conversiones analógicas a digitales, y su transmisión de salida es más fácil. A diferencia de los analógicos poseen una mayor fidelidad y fiabilidad, mayor exactitud, pero su desventaja no hay modelos digitales para las diferentes magnitudes físicas. (Buitelaar *et al.*, 1999).

El uso de sensores es vital cuando se quiere automatizar un proceso, por lo que en la industria de textilera es común el uso de dos sensores, de presencia e infrarrojos, los cuales se describirán continuación.

3.3.1 SENSORES DE PRESENCIA

A fin de determinar se existe un objeto, se emplean los sensores de presencia. Los sensores de presencia más simples son los llamados sensores de finales de carrera, cuyo funcionamiento consiste en un mecanismo que, cuando existe un contacto mecánico con el objeto se hace un cierre de contacto eléctrico que genera una señal, en este caso binaria. (Baturone, 2005)

Aunque existen sensores que se basan según en el tipo de material del objeto, estos permiten determinar si existe un objeto sin necesidad de que exista un contacto mecánico, tal es el caso de los sensores inductivos que están basados en cambio de inductancia que se produce por la presencia de un objeto de material ferromagnético. Su funcionamiento consiste que cuando existe la presencia de un objeto modifica el campo induciendo en la bobina una corriente que se detecta midiendo la tensión en la bobina. Estos sensores permiten detectar la presencia de objetos a distancias muy cortas. (Belcells *et al.*, 1997)



Ilustración 4. Sensor de Fotoeléctrico.

Fuente: (Omron, 2020)

3.4 RELÉ

Es un aparato eléctrico que hace la función de un interruptor, abrir y cerrar el paso de la corriente eléctrica, pero accionado eléctricamente. El relé permite abrir o cerrar contactos mediante un electroimán, por eso también se llaman relé electromagnético o relevador. Este dispositivo también puede entenderse como un controlador electromecánico. Fue inventado por el científico estadounidense Joseph Henry quien descubrió el fenómeno

electromagnético de autoinductancia e inductancia mutua. Este principio le permitió crear un tipo de electroimán que al activarse puede controlar a un interruptor, este es el principio del relevador. (Torres, 2017)

3.4.1 RELÉS DE ESTADO SOLIDO

Un relé de estado sólido SSR, es un circuito electrónico que contiene en su interior un circuito disparado por nivel, acoplado a un interruptor semiconductor, un transistor o un tiristor. Por SSR se entenderá un producto construido y comprobado en una fábrica, no un dispositivo formado por componentes independientes que se han montado sobre una placa de circuito impreso. (Raez, 2007)

3.5 MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

En la industria se da la necesidad de tener una competitividad por lo que se debe de asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de producción, así como obtener el su máxima disponibilidades, por lo que ha originado un evolución del mantenimiento industrial, por lo que en las últimas décadas ha pasado de métodos estáticos, esperando la avería, a métodos dinámicos, donde se da un seguimiento funcional y control multiparamétrico, con la finalidad de predecir las fallas e inclusive encontrar su causa. (Garrido, 2020) (Botero, 1991)

El principal objetivo del mantenimiento es mantener el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones. Por lo que no es posible definir el mantenimiento basándose únicamente en términos económicos. El óptimo funcionamiento de los equipos incide directamente en la seguridad de las instalaciones, por lo que se reducen los riesgos laborales. El mantenimiento de los equipos redundante en la disminución de vibraciones y de ruidos, lo cual contribuye en mejoras en el ambiente de trabajo. (Bravo, 1989)

Se puede afirmar de forma general que las funciones básicas del mantenimiento, de forma resumida, es el cumplimiento de todos los trabajos necesarios para establecer y mantener el equipo de producción de modo que este cumpla todos los requisitos normales en el proceso. Pero esta definición dependerá de diversos factores como ser, el tipo de industria, el tamaño de esta, las políticas de la empresa, las características de

la producción. De igual manera, las tareas encomendadas al departamento de mantenimiento pueden diferir entre distintas empresas, teniendo en cuenta la estructura organizativa de las mismas. (León, 1998)

Dependiendo de los factores anteriormente mencionados, las actividades de un departamento de ingeniería del mantenimiento pueden incluir distintas responsabilidades. (León, 1998)

3.6 MODELADO POR DISEÑOS ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD)

El diseño asistido por computadora (CAD, su abreviatura en inglés) es una técnica de diseño que se utiliza para crear prototipos y analizar modelos de comportamiento sin construirlos. En ingeniería, el software CAD incluye elaboración de tablas resumen, diferentes tipos de cuadros, gráficos, representación estandarizada de las piezas utilizadas en su diseño y fabricación, representación tridimensional de modelos dinámicos, análisis de elementos finitos, aplicaciones en realidad virtual, robótica, etc. (Rojas *et al.*, 2006).

Para poder realizar nuevos diseños se debe de tomar en cuenta los tres aspectos que se estarán describiendo a continuación.

3.6.1 GEOMETRÍA BÁSICA

Los modelos CAD se basan en la geometría que tenga o se busque dar al modelo que se está buscando hacer, por lo que a continuación se darán a conocer las principales formas más usadas de los elementos geométricos básicos. Las formas básicas de la geometría son: rectas, círculos, arcos, chaflán, cónicas, puntos, curvas y modelos matemáticos como; curvas de Bézier, B- sillines, entre otros. (Félez *et al.*, 2008)

3.6.2 SUPERFICIES

Las superficies más comunes son: superficies cilíndricas, Superficies de revolución, Superficies Regladas, Superficies generadas a partir de una red de puntos en los espacios. En el modelado CAD las superficies toman una parte muy importante a la hora de realizar la representación espacial del objeto que se busca construir. El uso de estas superficies

permitirá al usuario modelar completamente piezas únicas con una geometría de complejidad alta, todo esto para poder darle un acabado estético a la pieza ya sea esta parte del mecanismo o tan solo una cubierta.

3.6.3 MODELOS EN TRES DIMENSIONES

La ventaja de este tipo de modelado 3-D es la de poder construir una imagen del objeto con la cual nos permitiremos visualizar este de cualquier ángulo. Los modelos tridimensionales se pueden presentar con tres tipos de técnica: Alambres o barras, Superficies y sólido. Los pasos para crear un diseño en tres dimensiones, es empezar con un plano bidimensional donde utilizando la geometría básica como representante de la pieza, para poder proceder al desarrollo de esta en tres dimensiones para lograr visualizar la pieza. Para la obtención de modelos tridimensionales se emplean diferentes recursos, como ser, el uso de softwares CAD.

3.6.4 SOLIDWORKS

SolidWorks es un software CAD para modelado mecánico en dos dimensiones y tres dimensiones. Este programa permite construir piezas en tres dimensiones a partir de un modelo de dos dimensiones, también es posible realizar operaciones "reales" como taladro, cortes, etc., todo en un entorno virtual, básicamente el diseñador crea su idea, y una vez finalizado el proceso, puede proyectarse como será esta una vez construida.

SolidWorks tiene una amplia cantidad de herramientas que permiten el análisis de piezas y su comportamiento una vez construido. Las herramientas de simulación pueden ir desde análisis de fluidos, análisis de deformación, análisis de movimiento, análisis aerodinámicos. La herramienta de Simulación permite realizar una variedad de pruebas a las piezas, estas pruebas van desde los efectos de deformación que sufren las piezas cuando son sometidas a una carga o fuerza externa, así como también los efectos de deformación por temperatura. Esta herramienta nos determina cuáles son los límites que puede soportar las piezas a través de lo que nos determina el factor de seguridad que estas tienen.

La Simulación de Movimiento proporciona información completa y cuantitativa sobre Cinemática, incluyendo posición, velocidad y aceleración, y la dinámica, incluyendo reacciones conjuntas, fuerzas de inercia y requisitos de potencia, de todos los componentes de un mecanismo móvil.

3.6.4.1 ANÁLISIS DE PIEZAS

Un programa CAD permite a los usuarios simular las condiciones de trabajo reales de un modelo, donde establecen restricción como ser de translación y rotación y los estados de carga. Además, permite realizar análisis estáticos y dinámicos, inclusive calcula las distribuciones de esfuerzos, las deformaciones y los modos en que estas vibran. Esto se realiza con el módulo SolidWorks Simulación. (Systèmes, 2010)

Para la realización de cada uno de los análisis que permite el programa se es necesario realizar una serie de características para pueda llevarse a cabo estas son:

Seleccionar el material con el que se va a hacer el análisis. Esto permitirá ver el comportamiento de la estructura y se podrá determinar el material que mejor convenga en la realización de un producto.

- Se seleccionan los puntos fijos de la pieza, o lugares donde actúa una fuerza de sujeción de acuerdo con la geometría que tenga la pieza.
- Posicionamiento de los puntos donde se aplicará la fuerza, así se comprobará que tanto soporta un mecanismo o pieza.
- Por último, se realiza el proceso de mallado, el cual divide la geometría en elementos más pequeños, esto hace posible que el software resuelva el análisis por medio del Método de elementos finitos.

3.7 MECANISMO

Según Guerra (2015), un mecanismo es un dispositivo mecánico compuesto por uno o más elementos rígidos con la función de transmitir movimiento o convertirlo a un movimiento deseado.

Para la formación de mecanismos se requieren mínimo tres componentes: Componentes de Transmisión, Juntas Cinemáticas y cadenas e inversión cinemática.

Existen distintos tipos de componentes de transmisión, los cuales podemos clasificar en: Eslabones que son elementos rígidos que contiene al menos dos puntos de unión y que sirven para unir más eslabones; Levas, elemento mecánico de forma no regular y cuyo centro geométrico no es su centro de giro; Ruedas se utilizar para la transmitir movimientos angulares con velocidad y torque controlado. (Erdman & Sandor, 1998)

Cuando dos elementos generan un movimiento es necesario la acción de las juntas mecánicas que son dispositivos para que pueda realizarse esa acción. Las juntas cinemáticas se clasifican en dos grupos: pares inferiores cuando se usan por medio de un contacto superficial y Pares superiores cuando se usan en la transmisión entre dos elementos por medio de un eje o una línea recta. (Myszka, 2012)

Las juntas tienen configuraciones especiales que pueden ser pares prismáticos, esféricos o rotula y pares cilíndricos. Los cuales permiten realizar movimientos como deslizamientos entre eslabones, movimiento de rotación y la otra permite un movimiento de rotación y traslación.

Cuando se unen dos o más eslabones mediante uniones, y no hay un punto fijo, pero están todos conectados se le conoce como cadena cinemática si se unen otros eslabones se forman circuitos cerrados o son llamados cadenas cinemáticas cerradas. (Mott, 2006)

IV. DESARROLLO

Seguidamente en este capítulo se mostrará el desarrollo de las actividades que se estarán realizando en las 10 semanas de práctica profesional, resumiendo las tareas realizadas por semanas.

4.1 INDUCCIÓN Y REGLAMENTO

Las charlas de seguridad son importantes para toda empresa y es de vital importancia que todo personal reciba información sobre las medidas de protección y los riesgos que puede tener al realizar sus tareas asignadas. Como sabemos en el rubro nos encontramos en situaciones inseguras en las cuales puede poner en peligro nuestra seguridad. Debido a esto la empresa trata de que todo empleado reciba esta charla para poder realizar de manera segura sus funciones diarias, de esta manera se evitan las lesiones e incidentes.

Debido a la situación de la pandemia mundial la empresa tomó nuevos protocolos de seguridad para tratar de evitar la propagación de esta enfermedad, realizando una nueva charla en la cual se explica lo que es esta pandemia y las maneras en las que se propaga. La empresa implementó un plan para que los empleados puedan trabajar de manera en la que su salud no sea afectada. El plan consta de utilizar mascarillas proporcionadas por ellos desde que salimos de nuestra casa hasta llegar al final de la jornada. También implementaron divisiones en las áreas de trabajo para tener mayor distanciamiento. Agregaron en lugares estratégicos dispensadores de gel desinfectante y recordatorios de las nuevas reglas de bio-seguridad.



Ilustración 5. Uso de la Mascarilla

Fuente: Propia (2020)

4.2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

4.2.1 SEMANA 1

Durante esta primera semana de práctica profesional se me dio un recorrido de las áreas de la planta donde estaría ubicado, se me mostró el taller de mantenimiento (Ilustración 6), donde estaría realizando lo que son las revisión y arreglos de los equipos movibles. Se presento a los miembros del taller de mantenimiento y carpintería con los cuales estaría trabajando. En el recorrido también se mostró las diferentes áreas de producción que se encontraban en la planta donde me ubicaron, las cuales eran de confección y etiquetado del producto en empaquetado.



Ilustración 6. Taller de Mantenimiento

Fuente: Propia (2020)

La primera tarea que se me asigno fue la de armado y revisión de las máquinas de dispensado de pegatina en el área de empaque, los dispensadores que estaban utilizando eran manuales como se observan en la ilustración 7 los cuales hacían que el personal de empaquetado tuviera que realizar un mayor esfuerzo para realizar sus tareas. Esto causaba que el empleado tuviera dolor en los hombros y brazo al final de su jornada por lo que la empresa diseño un dispensador automatizado para facilitar la tarea del personal y de esta manera mejorar su eficiencia durante el día. Pero debido al tiempo y

los inconvenientes que se encuentran en la empresa no todas las áreas de empaquetado se han automatizado.



Ilustración 7. Dispensadora de pegatina manual

Fuente: Propia (2020)

Las dispensadoras de pegatina automatizadas como aparecen en la ilustración 8 cuentan con sensores de presencia los cuales sirven para activar los motores que mediante rodos mueven las cintas donde están la pegatina. Debido a esta automatización el personal empaquetado solo debe de hacer una acción para tener la pegatina facilitando su tarea. Como se mencionó anteriormente el sensor al no detectar la presencia de la pegatina manda una señal mediante lo que son relés de la marca omron al motor para mover la cinta y de esta manera obtener una nueva pegatina. También se le agrega lo que son rieles para formar el camino por donde la cinta pasaría. Cada dispensadora cuenta con su panel donde se encuentran los relés y fuentes de energía, también cuentan con un botón de emergencia para el paro en caso de un mal funcionamiento del equipo.



Ilustración 8. Dispensadora de pegatina Automatizada

Fuente: Propia (2020)

A la hora de instalar los nuevos dispensadores se tuvo que agregar los tomacorrientes en las estaciones ya que el sistema de distribución eléctrico en el área de producción es por medio de rieles en los techos como pueden ver en la siguiente ilustración.



Ilustración 9. Sistema eléctrico por riel

Fuente: Propia (2020)

Luego de agregar el tomacorriente se procedió con agregar el panel de cada dispensador estos fueron agregados en la parte inferior de la banda transportadoras (ver ilustración 10) que se lleva el producto con las etiquetas y pegatina puestos, esta banda se encuentra en conjunto con las estaciones de empaquetado.



Ilustración 10. Instalación de tomacorriente y caja en banda transportadora

Fuente: Propia (2020)

Cada banda transportadora cuenta con tres estaciones de empaquetado por lo que se instalaron 3 dispensadores en cada banda como se observa en la ilustración 11. Estos dispensadores solo son instalados en las áreas de empaque que cuenta con una banda transportadora, los demás siguen trabajando con los manuales.



Ilustración 11. Dispensadora de Pegatina automatizada en estación de empaque
Fuente: Propia (2020)

4.2.2 SEMANA 2

En la segunda semana, se realizó el mantenimiento de diferentes equipos en la planta. Junto con el mantenimiento general también se realizó la supervisión de los dispensadores de pegatina en el área de empaquetado como se observa en la ilustración 12. Los dispensadores tienden a fallar cuando el operario que los está usando pone de manera incorrecta lo que es el rollo de pegatina causando que este se trabe y haga que el motor se caliente. También a la hora de que el residuo del papel en el que viene la pegatina no es retirado y se deja acumular demasiado, los motores que no son de una alta potencia no puedan realizar el trabajo de sacar un pegatina nuevo.



Ilustración 12. Dispensadora de Pegatina en uso
Fuente: Propia (2020).

Luego durante la semana se hizo una revisión a un detector de metales el cual estaba parado en una zona de parqueo como se aprecia en la ilustración 13. La detectora de metal es utilizada para el control de calidad y seguridad ya que en la ropa producida se pueden ir agujas entre la tela lo que puede causar accidentes. Se puso en la zona de parqueo debido a su mal funcionamiento, ya que a la hora de querer utilizarse la banda transportadora del equipo no realizaba su tarea.



Ilustración 13. Detectora de metal en zona de parqueo.

Fuente: Propia (2020).

Lo primero que se realizó fue revisar las conexiones y la continuidad en su panel de la ilustración 14. A la hora de encender notamos que lo que fallaba era el motor ya que este no arrancaba por lo cual la banda no se movía. Cuando se revisó si le llegaba el voltaje correcto al motor notamos que uno de sus cables estaba haciendo un mal contacto con el guardamotor y por ende no le llegaba el voltaje para su arranque.



Ilustración 14. Revisión del panel de la detectora de metal.

Fuente: Propia (2020).

También se realizó la revisión de uno de los aires centrales de la planta el cual dejó de funcionar, cuando se hizo la revisión se vio que todo estaba bien todo funcionaba, pero a la hora de encenderlo se apagaba a los minutos, cuando se vio la placa de control notamos que a diferencia de las otras parecía haberse calentado como se mira en la siguiente ilustración.

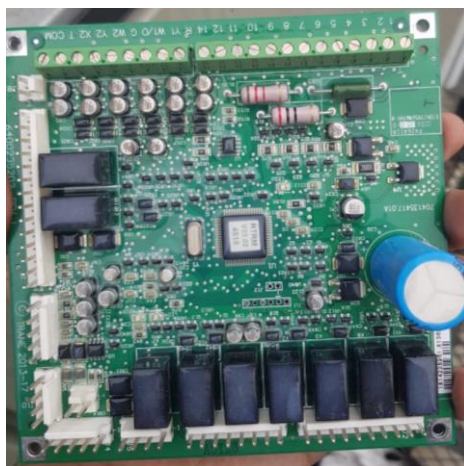


Ilustración 15. Placa dañada.

Fuente: Propia (2020).

Para la revisión de esta placa se puso un aire el cual no estaba en uso para ver si se comportaba de la misma manera, y efectivamente lo hacia la placa estaba dañada luego de un sobrecalentamiento. Lo que se hizo para solucionarlo fue ponerle una placa nueva que estaba en el inventario y el aire empezó a trabajar de manera correcta.



Ilustración 16. Placa nueva integrada al aire central.

Fuente: Propia (2020).

4.2.3 SEMANA 3

Durante esta semana se estuvo realizando lo que fue mantenimiento al techo por goteras debido a las lluvias por la temporada y también debido al huracán eta el cual afectaría el país durante esta semana. La planta cuenta con un sistema de celdas solares por lo cual tapar la gotera por medio del exterior no es posible, por lo cual se optó por buscar un remedio poco convencional para que los de producción no sean afectados debido a que algunas goteras están por encima de ciertos equipos de trabajo. Entre el techo y cielo falso se estuvo instalando nilón para que el agua de la gotera caiga por él, este nilón tiene un camino en el centro que lleva a una cubeta donde el agua puede ser removida de manera fácil y sin interrumpir al operario en su trabajado.

4.2.4 SEMANA 4

Durante esta semana se realizó el diseño en SolidWorks de piezas completarias de las máquinas de costura de las celdas de producción. Estas piezas son acoples y rodos para facilitar las tareas de estos operarios ayudando al manejo de las telas para obtener una costura recta y con rapidez. Se realizan estos diseños en SolidWorks (ver ilustración 17) ya que como la empresa tiene diversas plantas, pero trabajan con los mismos equipos esto ayuda a la hora de hacer una copia de estos o pedirlos a un proveedor, no tendrían que desarmar un equipo en uso para obtener la muestra.

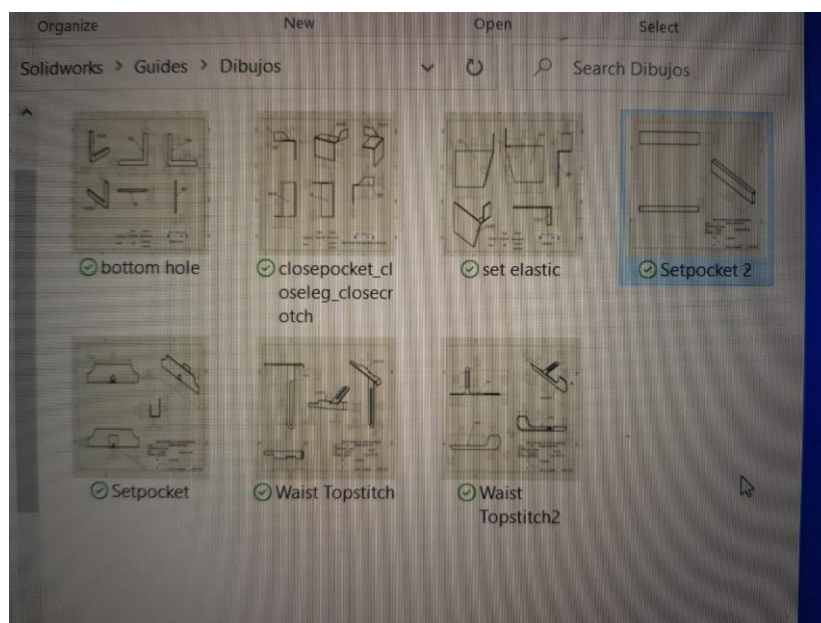


Ilustración 17. Dibujos en SolidWorks

Fuente: Propia (2020)

Durante esta semana se estuvo realizando diversos conjuntos de piezas para lograr hacer el ensamble final del acople que va en el equipo. Cada operación dentro de la celda tiene diferente tipo de acople dependiendo de lo que se hace. Una de las piezas que realice fue para una operación para el elástico de un pantalón buzo como se observa en la ilustración 18. Esta sostiene por completo el elástico y el operario pone la tela por encima para que este la costure.

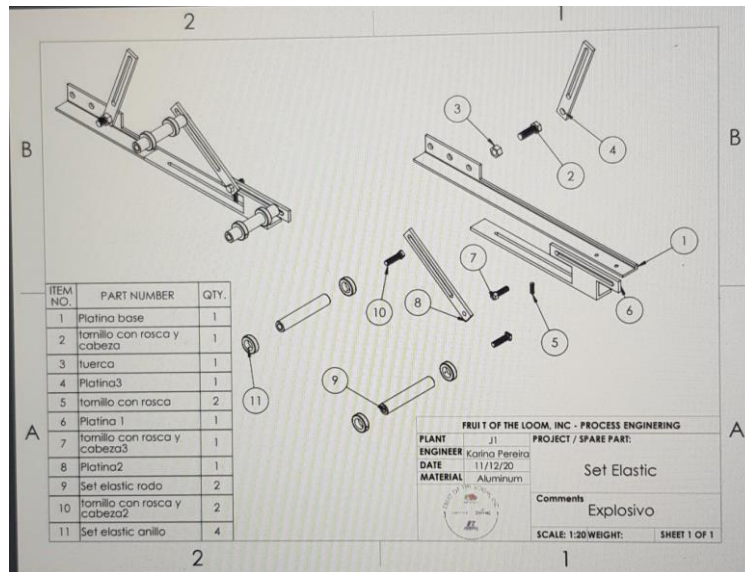


Ilustración 18. Operación de Elástico

Fuente: Propia (2020).

También se realizó una plantilla con los logos de la empresa para hacer los dibujos con sus respectivas medidas en milímetros y pulgadas. Se realizó un dibujo del ensamble con una vista explosiva para facilitar la manera en la cual se arma este acople. Para garantizar que estos dibujos tuvieran las medidas correctas un mecánico reviso que las medidas puesta en la hoja del dibujo estuvieran igual que las de la parte en físico. En las siguientes imágenes se verán la comparación de la pieza en físico y en SolidWorks.



Ilustración 19. Rodo de Sobre Costura de Cintura en Físico

Fuente: Propia (2020).

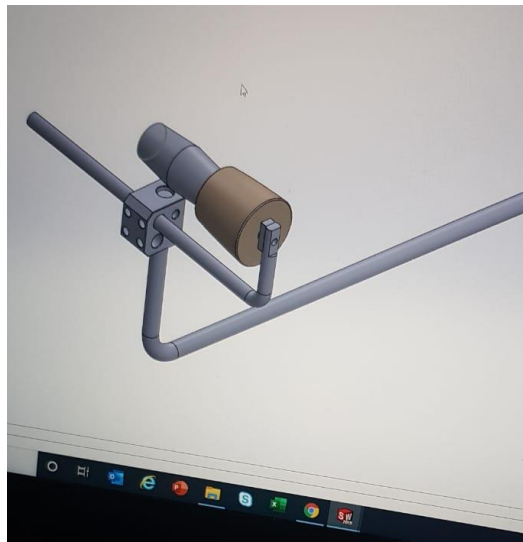


Ilustración 20. Rodo de Sobre Costura de Cintura en SolidWorks

Fuente: Propia (2020)

4.2.5 SEMANA 5

Durante esta semana el país fue afectado por el huracán Iota por lo que el martes y miércoles no se trabajó por medidas de seguridad puestas por la empresa.

El lunes se trabajó mayormente en el tapado de goteras y el cubrimiento del *pallet* el cual contiene los productos producidos durante el día. La empresa cuenta con demasiadas goteras y muchas de estas están sobre el equipo de trabajo. Estas goteras se toman como prioridad ya que detienen el trabajo del operario retrasando su trabajo.



Ilustración 21. Nylon para control de gotera.

Fuente: Propia (2020).

Lo que se realizó para solucionar este problema fue poner un nylon para que la gota de agua se detenga y por medio de una pana y una manguera delgada se creó un pequeño desagüe el cual es dirigido a un bote el cual es supervisado para que este no se rebalse. En la imagen 22 se podrá ver el ejemplo de lo que se realizó en las goteras sobre el equipo.

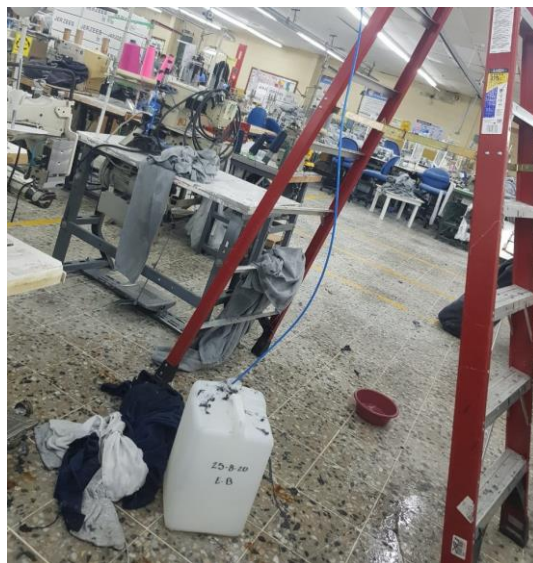


Ilustración 22. Manguera de Desagüe de Gotera

Fuente: Propia (2020)

También esta semana se continuo con el trabajo de SolidWorks realizando más piezas del equipo de sobrecostura de cintura como se puede ver en la siguiente imagen. Junto con estas también se realizaron los dibujos correspondientes a estas piezas. Las cuales son subidas a una plataforma de Fruit of the Loom para que los ingenieros sin importar su planta tengan acceso a estas. Durante esta semana también se apoyó al personal de carpintería en el armado de celdas para camiseta, agregando al equipo ayudas de madera para facilitar el trabajo de pasar las prendas para el siguiente proceso de manera rápida.

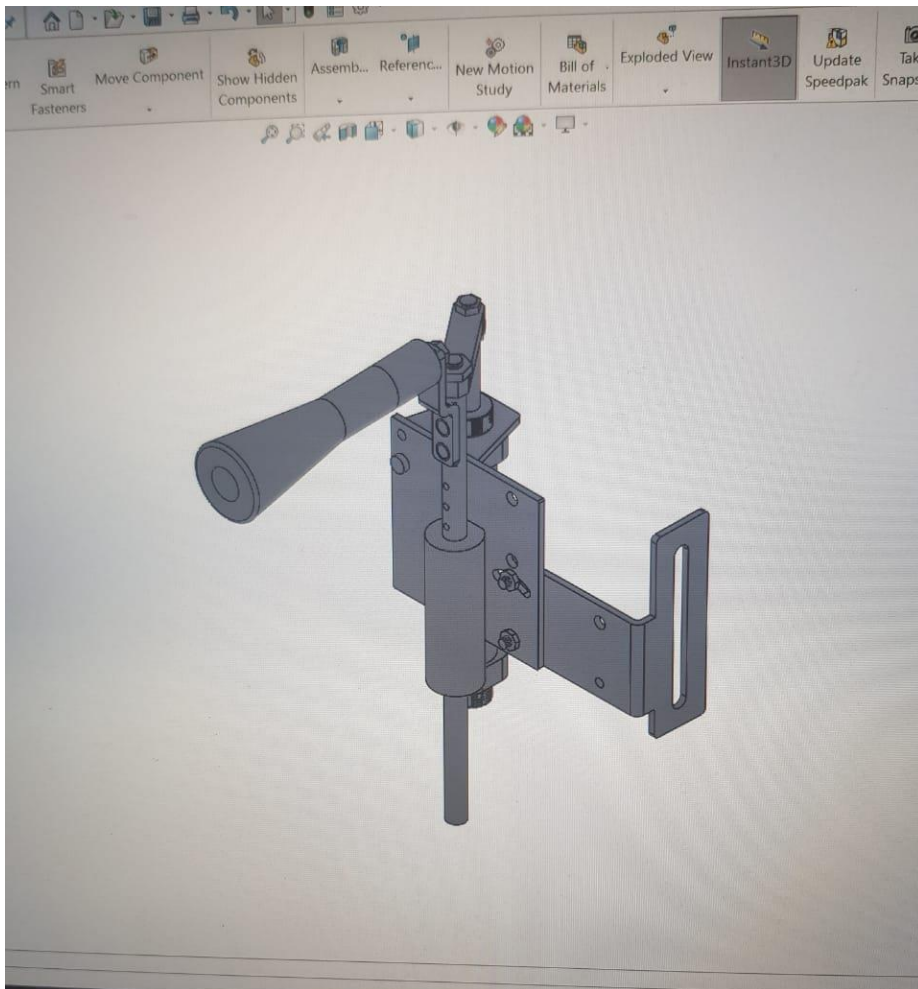


Ilustración 23. Acople de Sobrecostura de Cintura

Fuente: Propia (2020).

4.2.6 SEMANA 6

En esta semana se estuvo instalando lámparas en las estaciones donde se revisa el producto al salir de la celda. Estas estaciones tienen la tarea de revisar prenda por prenda y ver que estas cumplan con los niveles de calidad con los que trabaja la empresa. Para poder revisar bien cada prenda a estas estaciones se le instala una lámpara de tubo para alumbrar bien la prenda en revisión.



Ilustración 24. Celda de Camiseta

Fuente: Propia (2020).

Dependiendo del tipo de prenda con lo que se esté trabajando la celda, la lámpara es diferente. En las celdas de camiseta se utiliza una lámpara de tubo largo ya que a la hora de hacer la revisión estos utilizan un roplex para poner la camisa y poder revisarla bien. En cambio, en las celdas de pantalón esta revisión se hace con la prenda sobre la tarima de la estación ocupando una luz de tubo corta.



Ilustración 25. Celda de Pantalón

Fuente: Propia (2020).

También se estuvo realizando la revisión y reparación de unas selladoras de bolsas utilizadas en el área de empaque. Estas selladoras utilizan varios resortes los cuales con el uso y el tiempo se quiebran, por lo que se tiene que remplazar la selladora por completo para no atrasar a la producción y luego hacer la reparación de esta. En algunos casos la cuchilla que corta la bolsa se quiebra o por la misma presión de los resortes quiebran donde se sujetan dejando sin funcionar la selladora.



Ilustración 26. Selladora de Bolsas

Fuente: Propia (2020).

4.2.7 SEMANA 7

Durante esta semana se me otorgo el proyecto de reducir el tiempo de succión en máquinas Jack C5 la cual utilizan en la operación de cerrado de pierna. Esta maquinas están normalmente programadas para que a la hora de cerrar la pierna del pantalón succionen durante toda la costura el residuo que se corta.

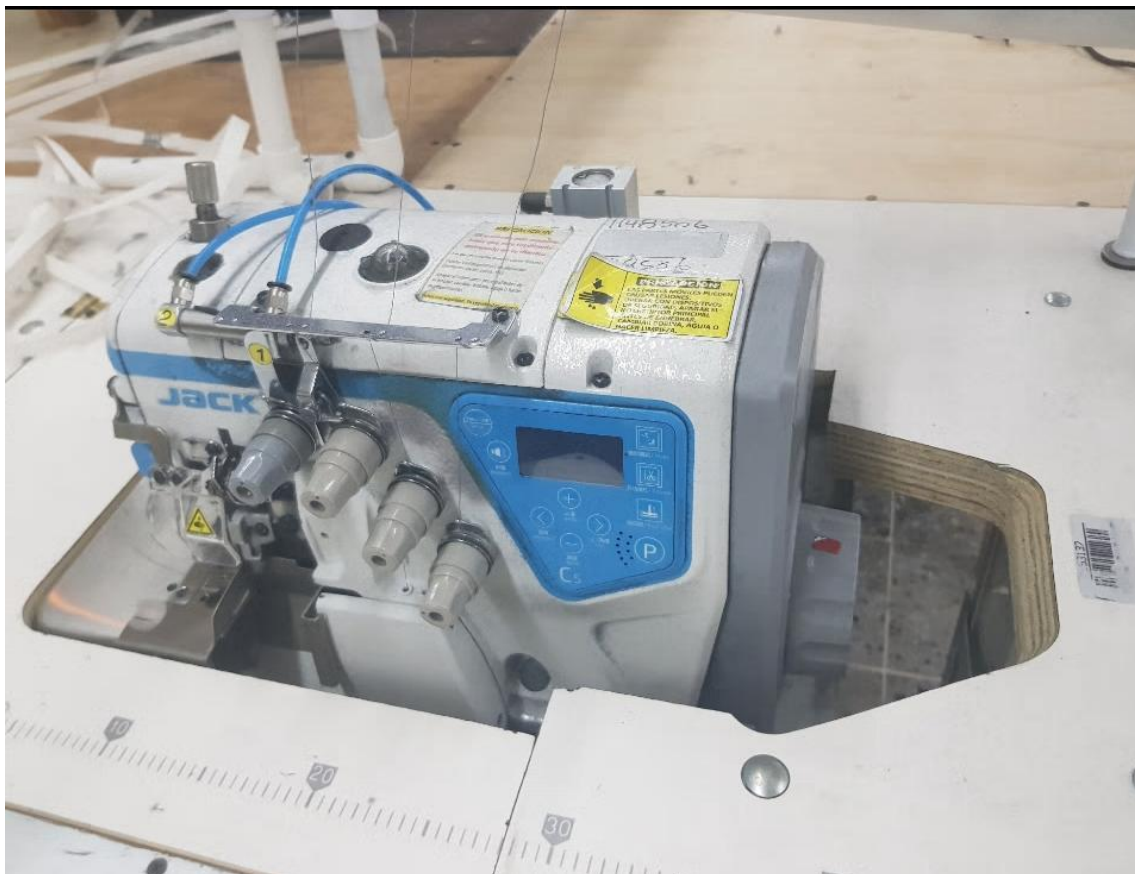


Ilustración 27. Maquina Jack C5

Fuente: Propia (2020).

Para poder realizar este cambio se tuvo que leer el manual para poder ver que parámetros estaban dados para esta función. Para lograr el cambio se tenía que modificar tres parámetros del equipo, el primero que es el parámetro 46, con el cual escogemos el tipo de succión. El parámetro 30 y 31 que son para el tiempo de succión al inicio y final

de la costura. La prueba se hizo en la unida 1500 la cual tiene dos celdas de pantalón, por ende, el cambio se haría en dos máquinas.

Durante las pruebas notamos que se empezó a dar un problema con la prenda, esta empezó a tener a lo que ellos llaman nariz o colochos al comienzo de la costura. Esto ocasiona que la costura del pantalón no pase los requisitos de calidad que tiene la empresa y tenga que ser reparada. Conforme pasaba el tiempo el numero de reparaciones era mayor en estas celdas por lo que se agrego mas tiempo en la succión final.



Ilustración 28. Nariz en Prenda de Pantalón.

Fuente: Propia (2020).

Para solucionar este problema se volvió a leer el manual para ver si otro parámetro afectaba la succión, notamos que el parámetro 35 y 28 podían influir en este problema. El parámetro 35 siendo la cantidad de puntadas después de salir de la prenda y el 28 la cantidad de puntadas antes del corte final. Se volvió a modificar la maquina dejando estos valores al mínimo, estos nos dejaron buenos resultados por lo que se prosiguió en la siguiente unidad, que es la unidad 1300 que contiene 8 celdas de pantalón.

4.2.8 SEMANA 8

Durante esta semana se continuo con el cambio en el tiempo de succión en las celdas que faltan. Durante la semana pasada se lograron hacer el cambio de la unidad 1500 y 1300 dando en total 10 celdas con el cambio. Ahora se estaría trabajando en la unidad 1200 la cual cuenta con 8 celdas, pero también se hará el cambio en 6 maquinas mas la cuales no están dentro de las celdas, pero entregan trabajo a ellas por parte como un apoyo extra.

Mientras se hacia el cambio de estos equipos siempre se estaba pendiente de que las celdas anteriores estuvieran trabajando bien, dándole seguimiento a cada celda para ver si estas tenían algún problema de nariz en la prenda o problemas recogiendo los residuos con los nuevos tiempos de succión. Se estuvo viendo que alguna maquina tiraban problemas al succionar, pero esto se debía que el conducto por donde se succiona estaba tapado por tamo que se desprende de las prendas.

Para lograr este cambio se tiene que hacer rápido debido que el operario no puede retrasarse en la entrega ya que tienen una meta para cumplir al día. Por lo que este cambio se hace maquina por maquina por si esta llegara a tener problema poder resolvérselo si atrasar su meta de trabajo, en cambio si pusiera en toda la unida y esta diera problemas seria muy difícil resuélvele a todos.

En esta semana se avanzo en 7 de las 8 celdas y en 4 de las celdas complementarias, dejando solo 3 equipos sin el cambio, el cual se estará trabajando durante la siguiente semana junto con la supervisión de todas las unidades por inconvenientes que se puedan presentar.

4.2.9 SEMANA 9

Durante esta semana se continuo con el proyecto de reducción en el tiempo de succión de las Jack C5 en cierre de pantalón, quedando sin cambio 3 de los equipos en la unidad 1200. Ya con los parámetros bien definido este cambio se logró hacer rápido y sin complicaciones para el operario. A la hora de finalizar el cambio en la maquina se tiene que estar pendiente ya que al reducir demasiado el tiempo de succión este ocasiona problemas al operario, por lo que se tiene que solventar lo antes posible para no detener o atrasar la producción.

También durante esta semana se empezó a instalar los dispensadores de pegatina en las celdas de pantalón, ya que normalmente este proyecto se inicio solo para las celdas de camiseta y suéter. Cada tipo de celda de empaque tiene una meta, para empezar este nuevo proyecto se tubo que realizar las nuevas metas la cuales se tienen que lograr con los dispensadores automáticos.

Se empezó con una celda la cual consta de tres dobladores por lo que tres dispensadores fueron instalados. Esta celda en especifico es la celda modelo en pantalón ya que normalmente esta cuenta con la meta mas alta y logran finalizar el día cumpliendo a un 130%. Por lo tanto, se decidió empezar con ellos para poder visualizar la mejora que se espera obtener al finalizar el proyecto en todas las celdas de empaque de pantalón.

Esta celda en la que se instaló los dispensadores logró alcanzar sin problema la nueva meta la cual se les dio a la hora de poner los dispensadores, esta meta fue calculada basándose con las celdas de camiseta.

4.2.10 SEMANA 10

Durante esta ultima semana de practica se estuvo realizando revisión de todos los equipos, ya como sabemos esta es la ultima semana de trabajo del año por lo que los equipos tienen que estar funcionando bien para iniciar el siguiente año con excelencia. Se realizaron limpiezas en los equipos y también se realizo un inventario de materiales que utilizan los operarios como son los hilos y agujas que aun estaban puestas en las maquinas.

4.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 1. Cronograma de Actividades

Actividades		Semana												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Charla de Seguridad	■												
2	Inducción en Planta	■												
3	Recorrido de Planta	■												
4	Revisión de Dispensadores de Pegatina	■												
5	Instalación Eléctrica de Tomacorrientes	■												
6	Instalación de Dispensadores de Pegatina	■									■			
7	Revisión de Dispensadores en Uso		■	■	■	■					■	■		
8	Revisión de Detectora de Metal		■											
9	Mantenimiento de Aire Central		■											
10	Mantenimiento de Planta por Goteras			■		■								
11	Toma de Medidas de Acoples y Rodos				■	■								
12	Diseño en SolidWorks				■	■								
13	Dibujos en SolidWorks				■	■								
14	Instalación de Lamparas de Tubo						■							
15	Reparación de Selladoras de Bolsa						■							
16	Reducción de Succión en Jack C5							■	■	■				
17	Evaluación del Cambio Realizado							■	■	■				
18	Revisión de Equipo Jack C5							■	■	■	■			

Fuente: Propio (2020).

V. CONCLUSIONES

En este capítulo se estarán presentando las conclusiones obtenidas durante la realización de la práctica profesional de Jerzees Nuevo Dia.

- Se logro realizar el proyecto de los dispensadores de pegatina en la unidad de empaque de la empresa, dándole revisión y mantenimiento a los equipos ya en uso por la empresa. Realizando nuevos dispensadores para las celdas no automatizadas e instalándolos junto con la conexión eléctrica que se necesitara.
- Se realizo con éxito la reducción de succión en todos los equipos Jack C5 de cierre de pantalón en la planta, dejando que la succión solo este presente en las primeras 30 puntadas y en las últimas 25. También dejando ya listos los parámetros para implementarse en el equipo de camiseta.
- Se cumplió con excelencia las tareas de mantenimientos las cuales se me otorgan durante las semanas como lo fueron revisión, reparación y limpieza de equipos en el área de producción. También con las actividades de diseño en SolidWorks que se me asigno.

VI. RECOMENDACIONES

- Diseñar o adquirir cobertor plástico para los equipos de costura, los cuales los operarios pondrán al finalizar su jornada. Esto beneficiara a que el equipo no acumule polvo por la noche y este proteja del agua si se llegara a formar alguna gotera.
- Realizar un plan de mantenimiento para la limpieza de tamo de todos los equipos ya que el tamo se encuentra en toda la empresa a veces causando que el equipo no trabaje su total potencial.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J., Carrillo, J., & Contreras, O. (2000). *TRAYECTORIAS TECNOLOGICAS EN EMPRESAS MAQUILADORAS ASIATICAS Y AMERICANAS EN MEXICO*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Alvaréz, F. J. (2007). *Ergonomía y psicología aplicada*. Lex Nova.
- Antonio, V. J. (2003). *Los sensores en la producción*. Marcombo.
- Areny, R. P. (2005). *Sensores y Acondicionadores de Señal 4a*. Marcombo.
- Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de Proyectos. 6ta ed. En G. Baca Urbina, *Evaluación de Proyectos. 6ta ed*. México: McGraw-Hill.
- Baturone, A. O. (2005). *Robótica: Manipuladores y Robots Móviles*. Morocombo.
- Belcells, J., Romeral, J. L., & Martínez, L. J. (1997). *Autómatas Programables*. Marcombo.
- Botero, C. (31 de 10 de 1991). *Mantenimiento Preventivo*. Obtenido de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/1550/1/mantenimiento_preventivo_5.pdf
- Bravo, R. (1989). *Administración Del Mantenimiento Industrial*. Euned.
- Buitelaar, R. M., Padilla, R., & Ruth., U. (1999). *CENTRO AMERICA, MEXICO Y REPUBLICA DOMINICANA: MAQUILA Y TRANSFORMACION PRODUCTIVA*. CEPAL.
- Carlettu, E. J. (2006). *Sensores y Conceptos Generales*. Obtenido de http://robots-argentina.com.ar/Sensores_general.htm
- Cavassa, C. R. (1991). *Seguridad Industrial: un enfoque integral*. Limusa.
- César Guerra, T. (2015). *Análisis y Síntesis de Mecanismos con Aplicaciones*. Grupo Editorial Patria.
- Erdman, A. G., & Sandor, G. N. (1998). *Diseño de mecanismos: Analisis y Sintesis* . PRENTICE HALL.

Félez, J., & Martínez, M. L. (2008). *Ingeniería gráfica y diseño/ Graphics Engineering and Design*. Editorial Síntesis.

Fruit of the Loom, Inc. (28 de 10 de 2020). Obtenido de <https://www.fotlinc.com/index.html>.

García M, E. (2003). *Automatización de Procesos*. Alfa Omega.

Garrido, S. (31 de 10 de 2020). *Ingeniería del Mantenimiento*. Renovetec.

León, F. C. (1998). *Tecnología del mantenimiento industrial*. Editum.

Montejo Ruez, M. (2007). *UGR*. Obtenido de https://www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo_potencia/index.htm

Mott, R. L. (2006). *Diseño de Elementos de Maquinas - Con 1 CD*. Pearson Educación.

Myszka, D. H. (2012). *Machines and mechanisms: applied kinematic analysis*. Boston: Prentice Hall.

Omega. (13 de Diciembre de 2020). Obtenido de <https://es.omega.com/technical-learning/diferentes-tipos-de-reles-mecanicos-ssr-interno-o-externo.html>

Rivas, R. R. (2011). *Ergonomía en el diseño y la producción industrial*. Nobuko.

Rojas Lazo, O., & Rojas Rojas, L. (2006). Diseño Asistido por computadora. *Industrial Data*, 1(9), 9-15.

Seas. (22 de Agosto de 2019). *BlogSeas*. Obtenido de <https://www.seas.es/blog/automatizacion/el-rele-para-que-es-para-que-sirve-y-que-tipos-existen/#comments>

Systèmes, D. (2010). *Sesiones prácticas de SolidWorks Simulation*. Dassault Systèmes SolidWorks Corp.

Torres, C. G. (2015). *Análisis y Síntesis de Mecanismos con Aplicaciones*. Grupo Editorial Patria.

Torres, D. H. (9 de Octubre de 2017). *HETPRO*. Obtenido de <https://hetprostore.com/TUTORIALES/que-es-un-relevador-o-rele/>

Velásquez José Antonio (2003). "Los sensores en la producción". Editorial Marcombo. (s.f).