



PROYECTO DE TITULACIÓN

*[REUBICAR Y DELIMITAR LA MAQUINARIA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN]*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN LOGÍSTICA

PRESENTA:
OSCAR JOEL MÉNDEZ DE SANTIAGO

ASESOR:
FELIPE ESPINOZA AGUILAR

NOVIEMBRE

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2.- Agradecimientos

Quiero agradecer a dios por darme la voluntad necesaria para lograr una etapa más en mi vida que es el recibirme profesionalmente, donde, nunca me faltó el apoyo incondicional de mis padres, hermanos y familia, quienes fueron mi motivo más grande para seguir adelante sin importar lo difícil que puede llegar a ser una situación para la cual el rendirse sin darlo todo no es una opción.

Infinitas gracias a la empresa TTSA (Transformación y Transporte S. A de C. V.) por haberme dado la oportunidad de conocer e integrarme a su ambiente laboral y poner en práctica mis habilidades, por ello, también agradezco a mi asesor externo el Ing. Darío Hernández Montalvo por compartir conmigo sus conocimientos, experiencias y habilidades, haciéndome crecer en ámbito personal y profesional, al mismo tiempo adaptando nuevas aptitudes que me ayudaran bastante en un futuro. De igual manera agradezco a mi asesor interno el ing. Felipe Espinoza Aguilar por el apoyo de asesorarme, guiarme y estar en cada etapa del proyecto, donde sin su ayuda no hubiese sido posible realizar dicho proyecto.

3.- Resumen

Las empresas de hoy en día cuentan con un área de trabajo organizado, donde la maquinaria que está en el área de producción tiene un orden jerárquico conforme la creación de algún producto en específico. Este juega un papel muy importante en el área de trabajo ya que su intención es ayudar a disminuir los tiempos muertos que existen entre las diferentes fases del proceso del producto haciendo que este sea terminado en un menor tiempo posible. Por lo que en la empresa Transformación y Transporte S. A de C. V surgió la necesidad de mejorar el área de producción ya que la maquinaria no está distribuida como mejor le conviene a la empresa, es decir que durante el proceso de un producto existen muchos tiempos muertos debido a que el trayecto de una fase a otra resulta ser muy tardado por las distintas dimensiones que tienen las unidades elaborados alcanzando longitudes de 10 metros hasta 17.238 metros de largo y 2.60 metros hasta 3.05 metros de ancho.

El presente proyecto se enfocó en la delimitación del área de producción, así mismo reubicando la maquinaria en esta misma área para disminuir el tiempo de trayecto entre las distintas etapas del proceso y así obtener un producto terminado en un tiempo menor tratando de aprovechar todo el espacio posible del área.

Por ello, el proyecto generara una línea de producción más eficiente haciendo que la empresa sea más puntual con sus productos terminados. También, ahorrando tiempo y dinero en mano de obra humana acelerando el proceso de sus productos.

4.- Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	1
2.- Agradecimientos.....	1
3.- Resumen.....	2
4.- Índice	3
Lista de tablas	4
Lista de ilustraciones	3
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	5
5.- Introducción.....	5
6.- Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.	7
7.- Problemas a resolver, priorizándolos.	15
8.- Justificación	16
9.- Objetivos (General y Específicos).....	17
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	18
10.- Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	18
10.1 Antecedentes de la administración y logística	18
10.2 Evolución de la logística en México.	21
10.3 Cadena de suministro.....	24
10.4 Manejo de almacén e inventarios.	25
10.5 Procesos de producción.	27
.....	29
10.6 Manejo de maquinaria industrial.....	29
10.7 Organización y estructura en procesos productivos.	32

10.8 Reingeniería en producción.....	33
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	35
11.- Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	35
Cronograma de actividades	35
11.1 Analizar el proceso de producción.	35
11.2 Planear un orden secuencial del proceso a como más sea conveniente. 45	
11.3 Planificar y delimitar el espacio del área de producción.	46
11.4 Planificar y delimitar los espacios del montacargas.....	47
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	51
12.- Resultados	51
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	58
13.- Conclusiones del Proyecto	58
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	59
14.- Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	59
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	60
15.- Fuentes de información	60
CAPÍTULO 9: ANEXOS	64
16. Anexos	64

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de lowboys y camas bajas.....	8
Tabla 2. Tipos de equipos de volteo en semirremolque o sobre chasis.....	9
Tabla 3. Tipos de camas bajas extensibles.....	10
Tabla 4. Equipo de jeep dollies.....	11
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	35

Tabla 6. Actividades en el área de armado.	36
Tabla 7. Actividades en el área de soldadura.	37
Tabla 8. Actividades en el área de instalación de la suspensión	38
Tabla 9. Actividades en el área de limpieza.	40
Tabla 10. Actividades en el área de pintura.	40
Tabla 11. Actividades en el área de instalación eléctrica.	41
Tabla 12. Actividades en el área de instalación hidráulica.	42
Tabla 13. Actividades en el área de instalación neumática.	43
Tabla 14. Actividades en el área de instalación de accesorios.	43
Tabla 15. Área de habilitado.	44
Tabla 16. Características del montacargas Baoli KBG25.	47
Tabla 17. Características del montacargas Baoli Mitsubishi FD50K1.	47
Tabla 18. Características del montacargas KAM M50/M200.	48
Tabla 19. Maquinaria recomendada para cada área.	51
Tabla 20. Características de los pasillos.	54
Tabla 21. Comparación de tiempos.	56

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. organigrama de la empresa TTSA.	13
Ilustración 2. Ubicación de la empresa TTSA.	14
Ilustración 3. Antecedentes de la administración.	20
Ilustración 4. Antecedentes de la logística.	21
Ilustración 5. Evolución de la logística en México.	23
Ilustración 6. Etapas de la cadena de suministro.	25
Ilustración 7. Manejo de Inventarios.	27
Ilustración 8. Manejo de almacenes.	27
Ilustración 9. Proceso productivo.	27
Ilustración 10. Tipos de procesos productivos.	29
Ilustración 11. Manejo de maquinaria industrial.	29
Ilustración 12. Manejo de maquinaria industrial en empresas.	30

<i>Ilustración 13. Reingeniería en producción.</i>	<u>34</u>
<i>Ilustración 14. Mapa de proceso.</i>	<u>45</u>
<i>Ilustración 15. Montacargas en el área de habilitado.</i>	<u>48</u>
<i>Ilustración 16. Montacargas en el área de armado.</i>	<u>49</u>
<i>Ilustración 17. Montacargas en el área de instalaciones y accesorios.</i>	<u>49</u>
<i>Ilustración 18. Montacargas en el área de limpieza y pintura.</i>	<u>50</u>
<i>Ilustración 19. Montacargas en el área de producción.</i>	<u>53</u>
<i>Ilustración 20. Pasillos en el área de producción.</i>	<u>55</u>
<i>Ilustración 21. Resultados de espacios.</i>	<u>57</u>
<i>Ilustración 22. Reubicación en el área de habilitado.</i>	<u>64</u>
<i>Ilustración 23. Reubicación en el área de armado y soldadura.</i>	<u>64</u>
<i>Ilustración 24. Reubicación del área de instalaciones y accesorios.</i>	<u>64</u>
<i>Ilustración 25. Reubicación del área de limpieza y pintura.</i>	<u>65</u>

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

La logística ha tenido un gran impacto en México dando comienzo en el año 1983, cuando el país firma con Estados Unidos de América una carta de intención con el fondo Monetario Internacional, comprometiéndose a una revisión de los sistemas de protección arancelarias y a iniciar procesos de apertura comercial, donde la oportunidad más importante se acercó el día 17 de diciembre de 1992 fecha en que México firmó el Tratado de Libre Comercio del Norte América (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá, mismo que significó una demanda creciente del sector importador y exportador para México, así como de muchos otros sectores productivos y de servicios relacionados.

En lo general durante los últimos 20 años se puede decir que se ha notado un crecimiento y desarrollo para todas aquellas empresas que han sido capaces de adaptarse. Hoy en día la infraestructura logística en México cuenta con 117 puertos marítimos, más de 370,000 kilómetros de carreteras, 27,000 kilómetros de vías ferroviarias y 76 aeropuertos, siendo estos los recursos que promueven el crecimiento de la distribución de mercancías a nivel nacional e internacional.

Ahora bien, como parte de la logística no cabe duda que para que una empresa sea eficiente en sus procesos, es de máxima importancia contar con un área de producción que tenga los menos tiempos muertos posibles, espacios muertos entre procedimientos, movimientos innecesarios, actividades que no agregan valor al producto o al cliente etc.

El presente proyecto se desarrolló en la empresa Transformación y Transporte S. A. DE C. V (TTSA) llevándolo a cabo en el área de producción, donde existían problemas de eficiencia en el proceso de producción.

El objetivo principal fue reducir el tiempo de un área a otra, generando que esta actividad resulte más cómoda llevarla a cabo en el área de producción. Lo cual dichas actividades retrasaban la producción al generar movimientos innecesarios y en ocasiones hasta complicados por los pasillos estrechos que existían en el área por falta de eficiencia. Mediante documentos se recabo información más precisa sobre lo que se lleva a cabo en cada actividad a realizar el producto el cual suele determinarse con defectos de soldadura, pintura, medidas etc., debido a que se hacía la fecha de entrega y el producto se hacía con un proceso más rápido dejando a un lado al departamento de calidad, entonces las imperfecciones eran notables, por ello el departamento de calidad decidió atacar esta parte del proceso que es donde se pierde más tiempo. Entonces se tomó en cuenta la decisión de generar un rediseño del área de producción para aprovechar los espacios muertos que se encontraban entre las actividades del procedimiento y ampliar aquellos pasillos que generan mejor movilidad al desplazar los productos sobre el área mencionada.

6.- Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

TTSA (Transformación y Transporte S. A de C. V.) es una compañía que se destaca por diseñar y manufacturar lowboys, Plataformas, Equipos de Volteo, Grúas y Complementos para el Transporte de carga en Toda Latinoamérica; cada elemento humano que conforma la organización pone todo su talento para alcanzar los más altos estándares de calidad en la fabricación de los productos, esta fue fundada y creada en enero del 2016 empleando alrededor de 51 a 100 empleados.

- ❖ Misión: alcanzar los más altos estándares de calidad en la fabricación de nuestros productos y equipos.

TTSA se destaca por ofrecer las siguientes características:

- ✓ **Diseño:** líderes en el diseño y fabricación de lowboys para dar soluciones al transporte de carga.
- ✓ **Tecnología:** innovación en los procesos de fabricación en cada uno de los diseños. Siempre un paso adelante.
- ✓ **Garantía:** garantía de fabricación y funcionamiento soporte postventa a todos los clientes.

De esta manera ganándose la satisfacción y la confianza de sus clientes quienes se destacan entre los más frecuentes:

- ✓ MATCO
- ✓ TRANKA TRANSPORTACIONES
- ✓ REYMA
- ✓ MOVIMAQ
- ✓ TRANDELOSSA

Existen cuatro tipos de remolques, por ello hay en existencia una variedad de productos haciéndose distinguir por sus distintas características.

1. **Lowboy:** Lowboy y camas bajas para transporte especializado, de gran peso y volumen, maquinaria pesada, equipo minero, grúas, maquinaria agrícola. Fabricamos equipos que pueden mover de 10 a 120 toneladas.

Tabla 1. Tipos de lowboys y camas bajas

Estilo de lowboys	Imagen
LB 10	
LB 10H	
LB 20	
LB 30	
LB 30 RP	
LB 50	
LB 50R	

<p style="text-align: center;">LB 55</p>	
<p style="text-align: center;">LB 55 PAVER</p>	
<p style="text-align: center;">LB 65R</p>	
<p style="text-align: center;">LBD 30</p>	
<p style="text-align: center;">LBD 60</p>	
<p style="text-align: center;">LBD 80</p>	

2. **Volteo:** Equipos de volteo en semirremolque o sobre chasis, van desde 7m³ hasta 80m³, usos que van desde agrícola, construcción, minería, reciclaje y deshecho, entre otros.

Tabla 2. Tipos de equipos de volteo en semirremolque o sobre chasis.

<p style="text-align: center;">Estilo</p>	<p style="text-align: center;">Imagen</p>
<p style="text-align: center;">CV 14</p>	

<p style="text-align: center;">G 24</p>	
<p style="text-align: center;">G 30</p>	
<p style="text-align: center;">G 45</p>	
<p style="text-align: center;">G 60</p>	

3. **Camas bajas extensibles:** Lowboy y camas bajas para transporte especializado, de gran peso y volumen, maquinaria pesada, equipo minero, grúas, maquinaria agrícola. Fabricamos equipos que pueden mover de 10 a 120 toneladas.

Tabla 3. Tipos de camas bajas extensibles.

Estilo	Imagen
--------	--------

CB-EX	
EXTENDIDA	

4. **Jeep dollies:** Semirremolques cuello de ganso con quinta rueda diseñados para dispersar grandes cargas en los lowboys.

Tabla 4. Equipo de jeep dollies.

Estilo	Imagen
JEEP DOLLIE	

Dentro de la empresa TTSA se puede identificar que está dividida por las siguientes áreas:

1. Habilitado por unidad

Se cuenta con dos máquinas CNC con plasma y una CNC láser (control numérico) que son las encargadas de cortar las láminas metálicas en las piezas necesarias para cada unidad. Si lleguese a necesitar piezas con dobleces en específico se hacen con ayuda de una dobladora.

2. Armado

Es un área de bastante extensión debido a que se lleva a cabo el ensamble usando solo puntos de soldadura en las partes de la cama, cama-bloque, cola y

cola de castor siguiendo paso a paso las actividades marcadas por la bitácora de trabajo llegando a obtener la base del remolque ya sin impurezas de corrosión.

3. Soldadura

Se trabaja soldando todas las piezas ya colocadas con el objetivo de que estén fijas y resistentes.

4. Instalación de suspensión

Fijar los ejes de la unidad dando nivel y posición para después colocarlos sobre la unidad para fijar los brazos respecto al nivel de los ejes.

5. Limpieza

Lijar la unidad en general retirando excesos de soldadura con ayuda de pulidoras y discos de desgaste.

6. Pintura

Sopletiar la unidad de forma interna y externa retirando todo el polvo para adherir la pintura primaria y en seguida aplicar la pintura. Esto se hace con cada parte de la unidad por separado (cama, cuello y cajón).

7. Instalación eléctrica

Tomar medidas para barrenar por donde va pasar el cableado eléctrico de la unidad, instalando luces de frenado, direccionales, cuartos y ABS para en seguida probar su funcionamiento.

8. Instalación hidráulica

Instalación de la unidad hidráulica, batería y filtro en el cajón de la unidad conectando arneses, válvulas check, gatos hidráulicos y mangueras, así aprobando su funcionamiento.

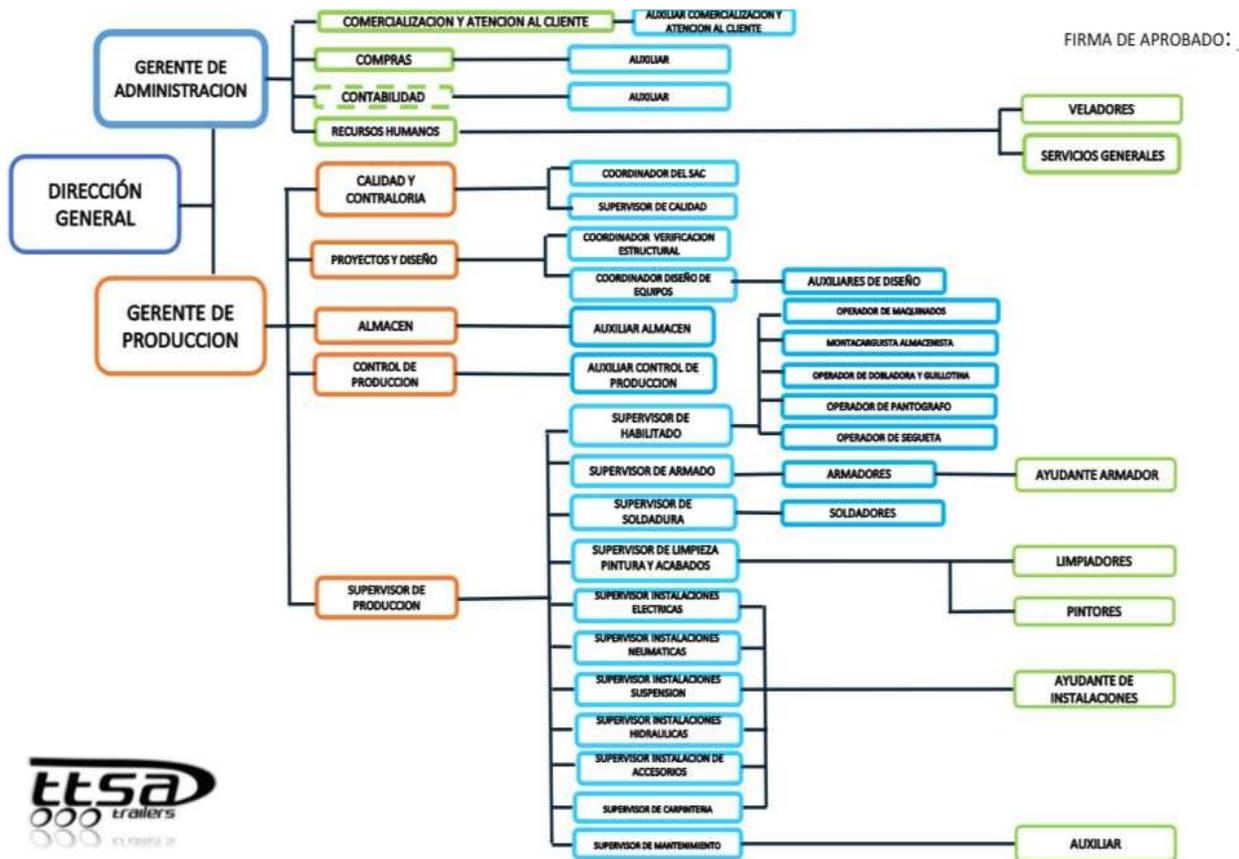
9. Instalación neumática

Colocar y fijar bolsas de aire, amortiguadores y rotochambers, para seguir a las conexiones de válvulas (niveladora, SR5, moduladora ECU, protectora de presión retención, tanques).

10. Instalación de accesorios

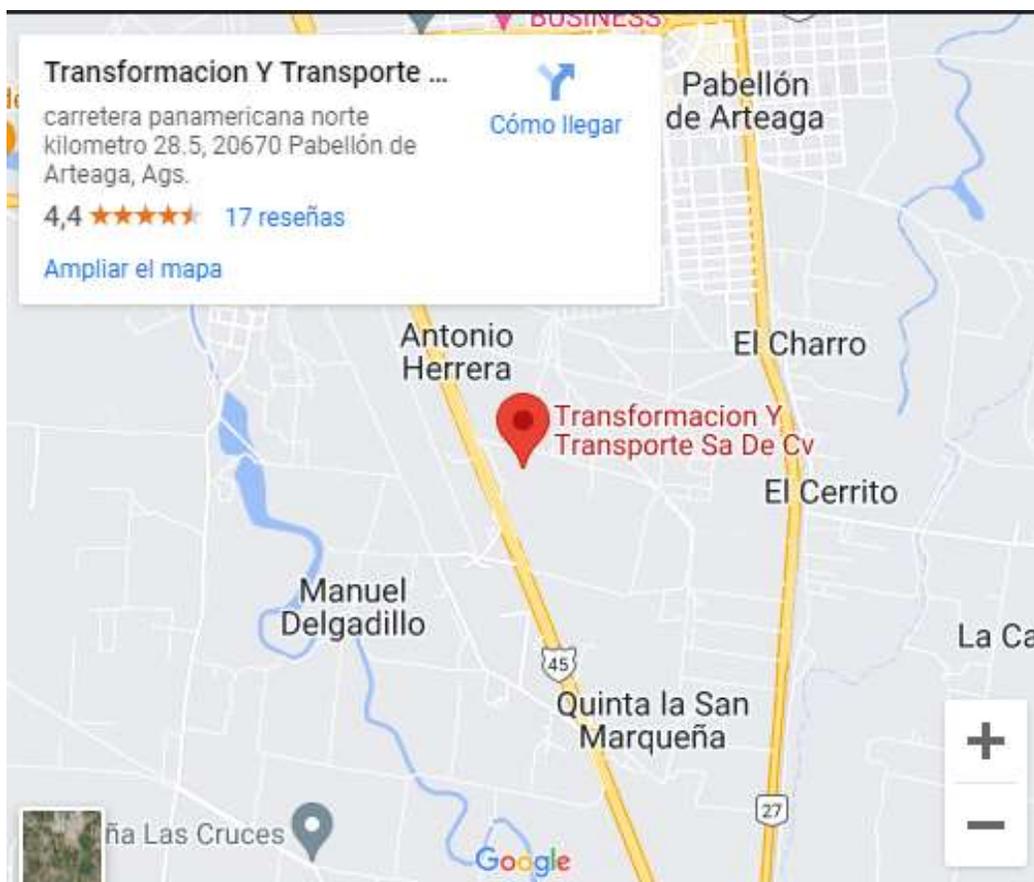
Montaje de rines y llantas checando que la presión de las mismas sea de 115 PSI. Agregar reflejantes en cama, chasis, batea, cola, puerta, cuello siguiendo de otras calcomanías y logos de TTSA.

Ilustración 1. organigrama de la empresa TTSA.



Para llevar a cabo este proyecto como residente en la empresa, participe en el área de instalación hidráulica, donde puse en prácticas mis habilidades y conocimientos, teniendo un gran desempeño en varias funciones como la instalación de unidades hidráulicas, analizar que el proceso del producto este completo, llenado de bitácora de trabajo por parte del área de hidráulica, analizar el trayecto que se hace de una actividad a otra y como se realiza dicha acción.

Ilustración 2. Ubicación de la empresa TTSA.



7.- Problemas a resolver, priorizándolos.

En la empresa TTSA se fabrican remolques para transportes pesados que cuenta con una gran variedad de productos, la cual acostumbra trabajar bajo los requerimientos del cliente adaptando cosas nuevas para la satisfacción del cliente. Debido a que la empresa trabaja bajo un sistema esbelto no puede trabajar con una sola línea de producción por motivo de que todos los productos que maneja llevan un distinto proceso incluyendo tiempos de fabricación.

El área de producción suele ser muy pequeña para las dimensiones de los productos que se manejan, incluso la manera de transportarlos de una actividad a otra suele ser muy peligrosa ya que el trayecto sobrepasa las dimensiones del pasillo del montacargas que esta es la manera de mover la unidad de una actividad a otra.

Listado de problemas a resolver:

- 1. Implementación de un nuevo diseño del área de producción.**
- 2. Generar un ambiente sano entre maquinaria y operadores, donde cada actividad aproveche su espacio para sus necesidades.**
- 3. Delimitar los departamentos en el área de producción.**
- 4. Generar un trayecto más cómodo entre las distintas actividades del proceso.**
- 5. Reducir los tiempos muertos entre las distintas actividades.**

8.- Justificación

Uno de los principios de la manufactura esbelta es mejorar de forma continua, buscando que el flujo del proceso fluya de manera constante. Cualquier cuello de botella genera desperdicio, por ello hay que asegurarse que estén optimizados todos los procesos del ciclo de vida del producto, además de que fluyan uniformemente de uno a otro.

Hoy en día las empresas destacan por la eficiencia que existe en su proceso productivo, donde las actividades que conforman el proceso tienen un orden de acuerdo al producto. Los tiempos cortos entre cada actividad juegan un papel muy importante ya que son actividades que agregan valor para la empresa.

Este proyecto está enfocado en el área de producción, donde se han identificado desperdicios entre las distintas actividades del proceso. Resulta ser un problema para la empresa debido a que el tiempo de trayecto de una actividad a otra suele extenderse mucho por motivo en que el producto se mueve por medio del montacargas esto generando que el producto extienda su proceso de fabricación ocasionando que la producción se atrase.

Una vez implementado la empresa tendría un mejor aprovechamiento de su área y así lograría generar sus productos en un tiempo menor acortando los tiempos muertos entre las actividades, para que así mismo cada montacargas se encargue de algunas áreas en específico debido a sus dimensiones. Para así generar un ambiente sano entre máquinas y operarios.

9.- Objetivos (General y Específicos)

Objetivo general.

Reducir el tiempo de traslado de un área a otra en un 10% creando un nuevo diseño, ajustando la maquinaria en el área de producción de la empresa TTSA en el periodo de enero-junio 2024.

Objetivos específicos.

- 1. Generar un ambiente cómodo y amplio para el desplazamiento del montacargas dentro del área de producción de acuerdo a sus dimensiones.**
- 2. Garantizar que las personas correctas lleven a cabo sus actividades en orden y bien elaboradas.**
- 3. Capacitar al personal en seguridad industrial para concientizar un buen uso de herramientas de seguridad y prevención de accidentes.**
- 4. Reducir en un 10% los tiempos muertos que existen en el trayecto de una actividad a otra. Logrando un flujo continuo y eliminar movimientos innecesarios.**

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10.- Marco Teórico (fundamentos teóricos).

10.1 Antecedentes de la administración y logística

La administración es una disciplina que consiste en dirigir una entidad o un bien, que puede o no puede ser propiedad de la persona que lo administra. Está orientada hacia la mejora constante en la gestión de los recursos, personal, equipo, materiales, dinero y relaciones humanas.

Los antecedentes de la administración comienzan desde el origen de la humanidad, donde se hace referencia a los procesos de control de actividades, que surgen de la necesidad humana de organizarse y a su entorno.

Las épocas de evolución histórica administrativa son;

1. **Primitiva:** La selección de los mejores cazadores y guerreros de las tribus nómadas en la época primitiva se considera un acto administrativo: de acuerdo a que el trabajo se dividía mediante a la capacidad, el sexo y la edad de los individuos. El trabajo en equipo, la combinación de estrategias y la toma de decisiones en cuanto al reparto del alimento, permiten rastrear en este punto uno de los antecedentes de la administración.
2. **Periodo agrícola:** Inicia con la aparición de la agricultura, lo que lleva a un estilo de vida sedentario. En este sentido, no pasó mucho tiempo para que apareciera el Estado, y con este, el pago de tributos y la acumulación de cosechas, y, por ende, administradores sobre estos recursos.
3. **Antigüedad grecolatina;** Se caracteriza por la aparición de la administración pública y la esclavitud; que implicó un régimen administrativo severo y de castigo físico, que a su vez se tradujo en la disminución de la productividad.

4. **Feudal;** Los comerciantes de Venecia desarrollaron dos conceptos que siguen siendo importantes en el proceso administrativo: la asociación y la sociedad limitada. Por otro lado, se implementaron activamente en la administración, principios milicianos y algunos de sus términos: estrategia, logística, contratación de personal, etc.

5. **Revolución industrial;** Se considera como uno de los primeros antecedentes de la administración moderna, Implicó cambios históricos que se caracterizaron por el enfoque en la producción. La desaparición de talleres artesanales y la sobreexplotación de los trabajadores.

6. **Siglo XXI;** En esta etapa la administración está marcada por el desarrollo tecnológico e industrial, donde se habla de una administración educativa, puesto que ahora es una disciplina consolidada, ya que esta es indispensable para las empresas modernas, caracterizada por salarios altos y bajos costos unitarios de producción.

Para su ejecución se emplean herramientas de análisis como:

- ✚ Cuadro sinóptico.
- ✚ Diagramas de Ishikawa.
- ✚ Cuadro comparativo.
- ✚ Gráfico de control.
- ✚ Mapas conceptuales.
- ✚ Histogramas.
- ✚ Mapa mental. (Escuela de Negocios Euroinnova, 2022)

Ilustración 3. Antecedentes de la administración.



Antecedentes de la logística.

La logística es una disciplina que se encarga de la gestión eficiente de recursos y procesos necesarios para el traslado de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el punto de destino. Esta materia ha evolucionado a lo largo de los años para convertirse en un factor clave en la competitividad de las empresas y en el desarrollo económico de los países. (Optimo Camino, 2023)

Los antecedentes de la logística se remiten a la época en que los humanos almacenaban la comida con el fin de aprovisionarse en las cuevas durante las temporadas de frío y de los fuertes inviernos que sufrían. Esta actividad se puede comparar en la actualidad al control de inventarios y los elaborados procesos de abastecimiento.

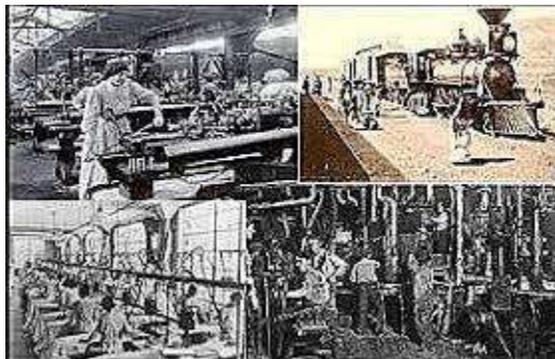
Se ha establecido que la historia de la logística proviene de la ingeniería militar, algunos conceptos son adaptaciones de las siguientes actividades dentro de los ejércitos:

- ✚ Las tácticas de movimiento de las tropas.
- ✚ La organización del alojamiento de los soldados.
- ✚ La planificación de las rutas de la logística de distribución y transporte militar.
- ✚ Las técnicas de abastecimiento de alimentos o avituallamiento.
- ✚ El suministro de municiones y armas.

Los más recientes antecedentes de la logística tienen como referente la intervención tecnológica que se ha convertido en un factor determinante para resaltar su avance, gracias a elementos como los siguientes:

- ✚ El intercambio electrónico en la creación de documentos, facturación, transacciones, etc.
- ✚ La identificación de mercancías con códigos de barras para la trazabilidad de las mismas.
- ✚ La sistematización de las tecnologías de transporte, con el fin de reducir tiempos de entrega y manipulación. (Dakota del Norte, s.f.)

Ilustración 4. Antecedentes de la logística.



10.2 Evolución de la logística en México.

El comercio entre México y su exterior ha sido intenso debido a factores como la cercanía geográfica y las ventajas comparativas de distintas economías que se complementan entre sí.

Que ha implicado el establecimiento de estrategias para la eficiente administración de las cadenas de suministro involucrando tanto al sector público como al privado (productores, comercializadores y proveedores) y que han implicado el desarrollo de mecanismos, procesos, talento y recursos varios con el objetivo de ir transformando la logística mexicana en una disciplina más competitiva, productiva, integrada y especializada.

En 1983, México firmó una Carta de Intención con el Fondo Monetario Internacional, en la que se comprometía a llevar al cabo una revisión de los sistemas de protección Arancelaria y a iniciar procesos de apertura comercial.

El 17 de diciembre de 1992 se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos de América y Canadá, mismo que entró en vigor el 1 de enero de 1994. (sonora, 2012, pág. 46)

Conforme el paso del tiempo se comenzó a fortalecer algunos factores que fueron considerados como base de la evolución del sector logístico en la región:

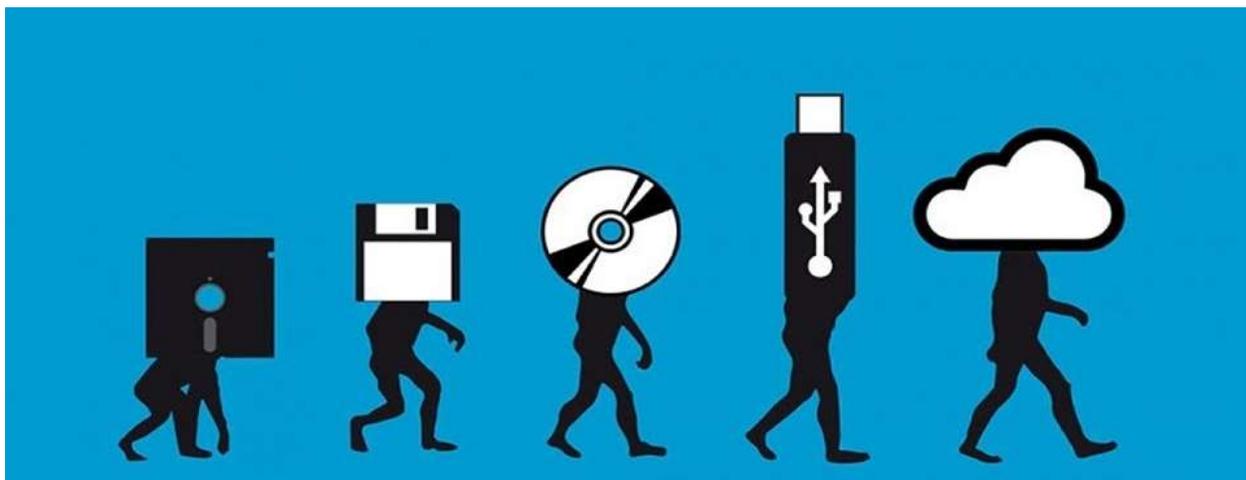
1. **Infraestructura:** El desarrollo de estructuras como bodegas, naves industriales, almacenes, puertos marítimos, vías y carreteras, terminales intermodales y aeropuertos ha potencializado la evolución de las actividades relacionadas a cadenas de suministro, generando plataformas logísticas que faciliten la implementación de actividades comerciales y entregando mejores condiciones a las empresas que se dedican a la logística y transporte de productos a lo largo del país.
2. **Tecnología:** El desarrollo de los sistemas de información más especializados y confiables (WMS, TMS, YMS, GPS, etc.), las redes que soportan la infraestructura, la transmisión segura de datos, la conectividad con los sistemas de los clientes y con la base de proveedores son algunas de las cosas que han empujado a todos los participantes a mejorar la calidad de sus servicios, ofreciendo soluciones que garanticen mayor eficacia y seguridad a los clientes.
3. **Certificaciones:** Herramientas que a lo largo de los años han apoyado a las empresas para aumentar la satisfacción de sus clientes, a mejorar costos, a tener un valor mayor en sus productos (Six Sigma, Lean, ISO, CTPAT, FAST, etc.).
4. **Creación de asociados:** quienes ayudan a regular negociaciones entre el sector público y el privado, participando en acciones que benefician el funcionamiento de la logística en el país.
5. **Educación en logística:** La educación existía parcialmente y en un nivel más técnico, sin embargo, hoy en día, se pueden encontrar planes de estudio a nivel licenciatura o maestría, así como diplomados especializados en temas de logística

y transporte, lo que ha permitido una profesionalización los servicios notables en gran parte del sector.

6. **Cultura de outsourcing y consultoría:** se trata de una realidad mucho más conocida que permite la tercerización de los servicios (3PLs y 4PLs o LLP), siendo así herramienta que está ascendiendo y entiende las necesidades de las empresas actuales, jugando un papel muy importante en el mundo de la logística a nivel global.
7. **Servicios logísticos:** La evolución que ha existido desde 1994 en relación a la oferta de servicios y soluciones que proveedores logísticos ofrecen en mercado mexicano es un dato no menor lo cual ha contribuido a trasladar beneficios a sus clientes en términos de costos y a mejora en los niveles de atención al cliente a través de la excelencia y experiencia operativa.

En lo general, durante los últimos 20 años podemos decir que ha habido crecimiento y desarrollo para todas aquellas empresas que han sido capaces de entender la dinámica de los mercados. Y para aquellos proveedores de servicios logísticos que han sido capaces de crecer junto con sus clientes, satisfaciendo las necesidades logísticas de sus clientes y proveyendo valor en diferentes industrias, diferentes geografías dentro de México y en la zona fronteriza. (Murguía, 2014)

Ilustración 5. Evolución de la logística en México.



10.3 Cadena de suministro.

También llamada cadena de abastecimiento, la cadena de suministro o supply chain es una función estratégica y logística que involucra todas las operaciones que son indispensables para que un producto o mercancía llegue al cliente final.

Dicho de otra forma, se trata del ciclo de vida completo de un producto: desde que se encuentra en estado de materia prima hasta su venta final. (AR Racking, 2024)

Objetivo de la cadena de suministro.

Su objetivo principal es satisfacer las necesidades del cliente final de la mejor manera posible, que son los siguientes fines:

- ✚ Entregar los bienes y servicios a tiempo.
 - ✚ Evitar las pérdidas o mermas innecesarias.
 - ✚ Optimizar los tiempos de distribución.
 - ✚ Manejo adecuado de inventarios y almacenes.
 - ✚ Establecer canales de comunicación y coordinación adecuados.
 - ✚ Hacer frente a cambios imprevistos en la demanda, oferta u otras condiciones
- (H, 2004, pág. 23)

Elementos básicos

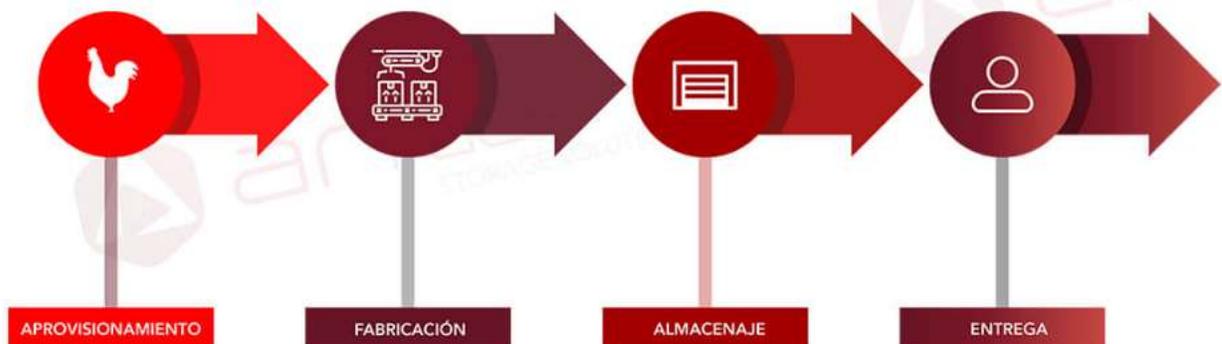
La cadena de suministro cuenta con tres elementos básicos

1. **Suministro:** Se refiere a las actividades necesarias para obtener y entregar las materias primas para la producción.
2. **Fabricación:** Es el proceso en donde se transforman las materias primas para conseguir un producto o servicio distinto.
3. **Distribución:** Se encarga de hacer llegar los productos o servicios a los consumidores finales a través de una red de transporte, locales comerciales y bodegas. (Róldan, 2024)

La cadena de suministro está conformada por cuatro grandes etapas:

1. **Aprovisionamiento:** Centrada a las actividades necesarias para obtener las materias primas y los subproductos necesarios para la fabricación. Es importante tener bien planificado y coordinado la disponibilidad de los materiales, la cantidad de estos y el tiempo que requieren.
2. **Fabricación/Producción:** Se incluyen todos los procesos relacionados con la creación y elaboración del producto. Es decir, las operaciones necesarias para la transformación de las materias primas en productos y su fabricación en serie, generando un ciclo más ágil y efectivo.
3. **Almacenaje:** los almacenes o centros de distribución son el eje de esta etapa, ya que consiste en el manejo temporal de mercancías, manteniéndolas bajo control de calidad y cantidad de forma que su flujo de entrada y salida sea rentable para la empresa.
4. **Distribución y entrega:** La última etapa de la cadena de suministro, en la que el producto llega al cliente final. Abarca desde la salida del almacén o centro de distribución hasta la entrega del producto al cliente final. El objetivo, además de realizar la entrega a destino final, debería ser que el producto llegara al cliente en buen estado y en los plazos estipulados. (AR Racking, 2024)

Ilustración 6. Etapas de la cadena de suministro.



10.4 Manejo de almacén e inventarios.

La gestión de almacenes es un proceso logístico cuya principal función es la de recibir, acumular, conservar y distribuir los materiales hasta su uso final de manera eficiente y segura, evitando daños en el inventario. Por ello, se hace necesaria y obligatoria en el

momento que el inventario de una empresa que vende productos o servicios se distribuye en distintas instalaciones, sedes o en vehículos. (Order, 2023)

Beneficios de un buen manejo de almacenaje.

El sistema de almacenaje es el factor más básico en lo que a gestión de almacenes se refiere ya que depende directamente del tamaño, características y volumen del inventario físico. Generando los siguientes beneficios: (Order, 2023)

- ✚ Agilizar el paso de las mercancías por el almacén.
- ✚ Asegurar la correcta identificación de productos.
- ✚ Maximizar la utilización del espacio disponible.
- ✚ Minimizar la manipulación de las mercancías.
- ✚ Llevar inventarios precisos.
- ✚ Garantizar entregas puntuales y en forma.
- ✚ Aumentar la productividad del personal.
- ✚ Reducir los costos operativos. (Solística , 2022)

Beneficios de hacer una administración eficiente de inventarios.

Realizar el proceso de gestión de inventarios de forma correcta puede:

- ✚ Controlar las entradas, salidas y ubicación de las mercancías.
- ✚ Utilizar economías de escala.
- ✚ Proyectar las ventas.
- ✚ Reducir los costos derivados de la provisión.
- ✚ Brindar un mayor control del negocio.
- ✚ Mejorar el flujo de efectivo de la empresa para que sea rentable.
- ✚ Detectar mercancías estancadas.
- ✚ Minimizar los niveles de materias primas, el trabajo en progreso y los productos terminados. (Díaz, 2024)

Ilustración 8. Manejo de almacenes.



Ilustración 7. Manejo de Inventarios.



10.5 Procesos de producción.

Se conoce como proceso de producción al conjunto de diversas operaciones planificadas para transformar ciertos insumos o factores en bienes y servicios determinados, mediante la aplicación de un proceso tecnológico que suele implicar determinado tipo de saberes y maquinarias especializados. El objetivo fundamental de este proceso es la satisfacción de cierto tipo de demanda de la sociedad. (Equipo editorail, Etecé, 2021)

Ilustración 9. Proceso productivo.



Todo proceso de producción cuenta con tres fases:

- ✚ **Acopio (Etapa analítica):** Tomando en cuenta el proyecto, se define la cantidad de materia prima que se necesitara contactando proveedores de buena calidad y a un buen precio. Es importante tomar en cuenta los costos de transporte de materia prima y almacenaje ya que estos costos se ven reflejados al finalizar el proceso.

- ✚ **Producción (etapa de síntesis o montaje):** En esta fase es donde se lleva a cabo todo el proceso de transformación de materia prima para obtener el producto final, llevando a cabo un estricto control durante la producción para evitar inconvenientes y pérdidas.
- ✚ **Procesamiento (Etapa de acondicionamiento):** En esta etapa se prepara el producto para ser entregado al cliente y se realiza un control para corroborar que cumple con los estándares de la calidad. (CETYS Educación Continua, 2021)

¿Cuáles son los tipos de procesos productivos?

A continuación, se presentan los cuatro tipos de procesos que existen actualmente:

1. **Producción bajo pedido:** solo se fabrica un producto a la vez y cada uno es diferente. Los productos pueden ser hechos a mano o surgir como resultado de la combinación manual e interacción de máquinas y/o equipos.
2. **Producción por lotes:** En este tipo de producción se elaboran en volúmenes pequeños, distintos productos que se asemejan entre sí.
3. **Producción en masa:** Es como se denomina a la manufactura de cientos de productos idénticos, por lo general en una en una línea de fabricación.
4. **Producción continua:** Permite fabricar miles de productos idénticos, en este caso la línea de producción se mantiene trabajando las 24 horas al día los siete días de la semana. (EAE Business school, 2023)

Ilustración 10. Tipos de procesos productivos.



10.6 Manejo de maquinaria industrial.

La Maquinaria industrial se define como las máquinas y equipos utilizados por un fabricante en una planta de manufactura. Otro concepto de la maquinaria es cualquier dispositivo mecánico, eléctrico o electrónico diseñado y utilizado para realizar alguna función y producir un determinado producto. (Long, 2012)

Se considera parte de la maquinaria cualquier complemento o accesorio necesario para que la unidad básica cumpla su función prevista. El término incluye también todos los dispositivos utilizados o necesarios para controlar, regular o hacer funcionar una máquina, siempre que dichos dispositivos estén conectados con la máquina o sean parte integrante de ella y se utilicen para controlar, regular o hacer funcionar la máquina. (Blanch, 2022)

Ilustración 11. Manejo de maquinaria industrial.



¿Para qué se usa la maquinaria?

El diseño, la fabricación y el uso de maquinaria industrial ha cambiado a lo largo del tiempo con nuevos diseños, simulaciones y visualizaciones, así como con la automatización que mejora la calidad del producto, ahorra tiempo, reduce los gastos y aumenta el rendimiento.

Importancia de la maquinaria industrial.

Hoy en día las máquinas desempeñan un papel fundamental para garantizar la rapidez de una serie de actividades, donde en la mayoría de las industrias, se ha sustituido la mano de obra humana. El campo industrial se ha enfrentado a un tremendo desarrollo y hay mucha dependencia de la tecnología.

Es importante señalar que la compra de máquinas puede ser una forma eficaz de innovar en el negocio, siempre que el empresario haga una planificación previa. Esto significa que, además de la maquinaria, es necesario evaluar el área disponible en la fábrica y el dinero que se gastará en el mantenimiento de los equipos. (Sicma, 2023)

Ilustración 12. Manejo de maquinaria industrial en empresas.



La importancia del mantenimiento de la maquinaria industrial.

La gestión del mantenimiento desempeña un papel fundamental en la gestión de activos industriales. El objetivo de desarrollar e implementar un programa de mantenimiento no se limita a la realización de actividades de reparación rutinarias, sino que hay que considerar la gestión adecuada de la salud de los equipos a lo largo de su ciclo de vida. Siempre es mejor invertir en mantenimiento para hacer frente a los problemas ahora mismo que esperar hasta más tarde, cuando la situación puede ser aún más costosa y complicada de tratar.

Por último, el mantenimiento ayuda a prevenir accidentes fortuitos en las instalaciones, lo que es importante para garantizar la salud y el bienestar de los empleados, así como para preservar la calidad de la mano de obra.

Beneficios de contar con un plan de mantenimiento efectivo:

- ✚ Las prácticas de mantenimiento recomendadas pueden ayudarte a prolongar la vida útil de la maquinaria al ralentizar el proceso de desgaste.
- ✚ También puede minimizar las pérdidas que pueden producirse debido a las paradas de producción.
- ✚ El mantenimiento garantizará la disponibilidad operativa de tus equipos necesarios para casos de emergencia en todo momento.
- ✚ Las inspecciones periódicas te ayudarán a minimizar los riesgos en el lugar de trabajo y a mejorar las normas de seguridad.
- ✚ Por último, te ayudará a mejorar la eficacia operativa de la planta y la calidad de los productos.

En un entorno competitivo, tu planta de producción debe funcionar de forma eficiente y los tiempos de inactividad no deben interrumpir la producción. Para lograr estas condiciones, debes desarrollar y aplicar una estrategia de mantenimiento que pueda planificar, controlar y dirigir todas las actividades relacionadas con el mantenimiento con eficacia. (Sicma, 2023)

10.7 Organización y estructura en procesos productivos.

La organización de un proceso de producción consiste en determinar la disposición de los distintos medios de producción (equipos, almacenes, sistemas de manipulación, grupos de trabajadores, etc.) con el fin de obtener un mejor rendimiento global de los equipos de producción. (Canive , 2020)

Esta permite a la empresa adoptar aquellas medidas, métodos y procedimientos que se requieren para la mejor gestión de procesos posible, procurando regular la mayor cantidad de acciones del sistema productivo a través de métodos, lo cual tiende a optimizar su funcionamiento y a disminuir la carga de las actividades desde la dirección de la misma. (Borrero, Andrade, & Lanier, 2013)

Elementos claves en la organización de procesos productivos:

- ✚ Gestión Logística
- ✚ Tecnificación y automatización de procesos
- ✚ Documentación y protocolización de sus operaciones
- ✚ Monitoreo y trazabilidad de las operaciones en tiempo real
- ✚ Control de calidad
- ✚ Estandarización
- ✚ Análisis de reproducibilidad de procesos

Para ello pueden apoyarse del método científico; probando una o varias hipótesis respecto a la calidad de sus productos o servicios. De modo que logren compararse con sus sustitutos para encontrar opciones de mejora. (Emprendimiento de alto impacto, 2021)

Por lo tanto, un proceso productivo se lleva a cabo mediante un procedimiento tecnológico en el que están involucrados distintos elementos como el capital, el trabajo y los recursos, así como de otros no necesariamente tangibles como las ideas, la innovación y la logística integral de una organización. En otras palabras, consiste en la puesta en práctica de todas las decisiones y soluciones que sean necesarias durante las fases del proceso como tal. (Pérez, 2023)

10.8 Reingeniería en producción.

La reingeniería en procesos es una metodología de gestión que busca mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos empresariales mediante el análisis y rediseño radical de los mismos, identificando áreas de mejora en los procesos existentes, estableciendo nuevas formas de trabajo que resulten en un rendimiento óptico.

Su objetivo es lograr cambios significativos y de gran impacto en la organización, que conlleven a reducciones de costos, mejoras en la calidad y un aumento en la satisfacción del cliente. (Inesdi, 2023)

¿Cómo funciona la reingeniería de procesos?

Esta funciona de gran manera en el diseño e innovación de materiales, su metodología se basa en las cuatro áreas fundamentales que se exponen a continuación:

1. Reenfoco: alinear los valores de la empresa con las necesidades y demandas de los clientes.
2. Rediseño: redactar y diseñar los procesos principales para permitir mejoras utilizando los últimos avances tecnológicos.
3. Reorganización: pensar en las necesidades básicas de la organización y en los problemas a los que se enfrenta la gente con el sistema actual.
4. Mejora: tener en cuenta todos los procesos empresariales de la organización y trabajar para mejorarlos. (Wanatop, 2022)

Así que se necesitan una serie de requisitos para poder llevar a cabo esta reingeniería:

- ✚ Contar con la autoridad necesaria para empezar y aplicar el proceso.
- ✚ Responsabilidad en la toma de decisiones en nombre de la empresa.
- ✚ Capacidad. Se necesita contar con las herramientas, los conocimientos y la habilidad.
- ✚ Confianza en el proceso y en los pasos que se aplican para terminar el proceso de forma exitosa. (Inesdi, 2023)

La reingeniería de procesos está formada por 5 etapas diferentes que son las siguientes:

1. **Definir el estado actual:** Buscar y repasar los lugares del proceso del trabajo en los que pueden producirse atascos que reduzcan la eficiencia y aumenten los costes.
2. **Identificar las carencias:** establecer indicadores clave de rendimiento (KPI). Una vez que estén definidos los KPIs exactos se tendrá que analizar cada proceso de forma individual.
3. **Seleccionar un caso de prueba:** En este paso será necesario buscar un proceso esencial que afecte a la eficacia para, a continuación, proponer un estado futuro que ayude a alcanzar los objetivos estratégicos de la innovación del producto.
4. **Desarrollar y probar la hipótesis:** A través de estrategias como el design thinking se pensará en nuevos flujos de trabajo y procedimientos para probar su eficacia.
5. **Implantar el nuevo proceso:** Una vez que se haya optado por la mejor solución, y después de probarla, será el momento de implementar las mejoras para asegurar el éxito de los cambios.
6. **Evaluar el rendimiento:** En este punto habrá que realizar un seguimiento del rendimiento del nuevo proceso. En este sentido, se pueden utilizar indicadores clave de rendimiento (KPI) para evaluar el impacto en comparación con el flujo de trabajo empresarial original, ya que el objetivo se centra en alcanzar mejoras estratégicas en los procesos de trabajo y en los productos.

Si se maneja adecuadamente, la reingeniería de procesos puede mejorar mucho cualquier tipo de organización y sector aumentando en gran medida los beneficios e impulsando el crecimiento. (Wanatop, 2022)

Ilustración 13. Reingeniería en producción.



CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11.- Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Cronograma de actividades

Para realizar el cronograma de actividades se tomó en cuenta el procedimiento más actualizado que se lleva a cabo para elaborar los productos, analizando las distintas áreas que lo componen dentro del área de producción.

Tabla 5. Cronograma de actividades.

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
11.1 Analizar el proceso de producción.						
11.2 Planear un orden secuencial del proceso a como más sea conveniente.						
11.3 Planificar y delimitar el espacio del área de producción.						
11.4 Planificar y delimitar los espacios del montacargas						

11.1 Analizar el proceso de producción.

Todo producto lleva un procedimiento de elaboración de acuerdo a especificaciones, donde en cada área de trabajo se llevan a cabo distintas maniobras para llegar a obtener un producto terminado. Así que se elaboró un análisis del proceso para separar y distinguir las partes que lo componen.

A continuación, se presenta una serie de tablas informativas que hacen referencia a las actividades que se consideran a desarrollar en cada una de las áreas que componen el proceso y en que parte del producto se lleva a cabo dicha acción:

1. Área de armado.

Tabla 6. Actividades en el área de armado.

Item	Actividades realizadas	Zona de actividad
1	Empatar almas y verificar que sean de la misma medida	Cama
2	Limpiar almas de la cama	Cama
3	Cortar, limpiar, biselar y doblar soleras para patines de vigas centrales	Cama
4	Ensamblar y escuadrar vigas centrales (almas y soleras) sobre la cama	Cama
5	Alineación y escuadre de vigas laterales (largo-ancho-escuadre)	Cama
6	Cortar, limpiar, biselar y doblar soleras para patines de vigas laterales	Cama
7	Ensamblar y escuadrar vigas laterales (almas y soleras) sobre la cama	Cama
8	Alineación y escuadre de vigas laterales (largo-ancho-escuadre)	Cama
9	Instalar cargadores en la cama	Cama
10	Armar e instalar cierre de cama delantero parte central	Cama
11	Armar e instalar cierre de cama delantero parte lateral	Cama
12	Armar e instalar cierre de cama trasero parte central	Cama
13	Armar e instalar cierre de cama trasero parte lateral	Cama
14	Empatar almas y verificar que sean de la misma medida	Cola
15	Limpiar almas de la zona de suspensión	Cola
16	Cortar, limpiar biselar y doblar soleras para patines de vigas de la zona de suspensión	Cola
17	Ensamblar y escuadrar vigas de la zona de la suspensión (almas y soleras) sobre la cama	Cola
18	Alineación y escuadre de vigas de la zona de la suspensión (largo-ancho-escuadre)	Cola
19	Instalar cachetes en la transición de cama a zona de suspensión	Cola
20	Cortar, doblar, e instalar puentes y cartabones entre los separadores de llanta	Cola
21	Instalar cargadores en la zona de suspensión	Cola
22	Instalar cierre de la suspensión trasero (defensa)	Cola
23	Instalar solera de refuerzo del cierre de la suspensión trasero	Cola
24	Instalar cartabones de la solera de refuerzo del cierre de la suspensión trasero	Cola

25	Instalar tapas en la defensa	Cola
26	Instalar separadores de llantas	Cola
27	Instalar alma de los separadores de llantas	Cola
28	Instalar tapa de los separadores de llantas	Cola
29	Barrenar separadores de llantas para desagüe	Cola

2. Área de soldadura

Tabla 7. Actividades en el área de soldadura.

Item	Actividades realizadas	Zona de actividad
1	Soldar vigas centrales	Cama
2	Soldar vigas laterales	Cama
3	Soldar cargadores en la cama	Cama
4	Soldar cierre de cama delantero parte central	Cama
5	Soldar cierre de cama delantero parte lateral	Cama
6	Soldar biseles de cierre delantero	Cama
7	Soldar cierre de cama trasero parte central	Cama
8	Soldar cierre de cama trasero parte lateral	Cama
9	Soldar biseles de cierre trasero	Cama
10	Soldar almas de la zona de suspensión	Cola
11	Soldar cachetes en la transición de la cama a zona de suspensión	Cola
12	Soldar puentes y cartabones entre los separadores de llanta	Cola
13	Soldar cargadores en la zona de la suspensión	Cola
14	Soldar cierre de la suspensión trasero (defensa)	Cola
15	Soldar solera de refuerzo del cierre de la suspensión trasero	Cola
16	Soldar cartabones de la solera de refuerzo del cierre de la suspensión trasero	Cola
17	Soldar tapas en la defensa	Cola
18	Soldar separadores de llantas	Cola

19	Soldar alma de los separadores de llantas	Cola
20	Soldar tapa de los separadores de llantas	Cola
21	Soldar terminación trasera de cama en placa de 3/8	Cama
22	Soldar rampas en antiderrapante al final de la cama	Cama
23	Soldar huaraches en la zona de transición	Cola
24	Soldar antiderrapante en zona central de llantas	Zona de suspensión
25	Soldar pernos de enganche cama a cuello en la parte frontal de la cama	Cama
26	Soldar solera de refuerzo de los pernos de enganche cama a cuello en la parte frontal de la cama	Cama
27	Soldar cachetes interiores con botones de la parte frontal de la cama	Cama
28	Soldar cartabones interiores y exteriores de la parte frontal de la cama	Cama
29	Soldar soleras laterales como tapas en la parte frontal de la cama	Cama
30	Soldar solera del cuello en la parte frontal de la cama	Cama

3. Área de instalación de la suspensión (armado ejes).

Tabla 8. Actividades en el área de instalación de la suspensión

Item	Actividades realizadas	Zona de actividad
1	Pulir brazos de suspensión	Zona de suspensión
2	Liberar y dar altura al rotochamber	Zona de suspensión
3	Hacer nivel en eje y dar posición a ejes para cama baja o para góndola	Zona de suspensión
4	Colocar brazos sobre eje soportados con IPR y dar nivel	Zona de suspensión
5	Sacra medida entre brazo y tambor del eje para centrar los brazos en el eje	Zona de suspensión

6	Sacar centro de cada brazo	Zona de suspensión
7	Verificar escuadra entre brazos	Zona de suspensión
8	Dar puntos de soldadura para fijar brazos vs eje	Zona de suspensión
9	Girar eje	Zona de suspensión
10	Dar cordones de soldadura POP-AR-004 paso 14	Zona de suspensión
11	Colocar abrazaderas en suspensión y eje y dar torque (NOM-68-2014)	Zona de suspensión
12	Tomar perchas correspondientes al remolque y pulir parte superior	Zona de suspensión
13	Ensamble de perchas vs brazos y dar torque al llegue de la tuerca	Zona de suspensión
14	Nivelar remolque	Zona de suspensión
15	Sacar primera posición de eje POP-IN-004	Zona de suspensión
16	Sacar resto de posiciones de ejes	Zona de suspensión
17	Tazar centros de percha	Zona de suspensión
18	Realizar nivel lateral de IPR	Zona de suspensión
19	Escuadra de posición de ejes	Zona de suspensión
20	Colocar perchas y ejes	Zona de suspensión
21	Colocar atizadores de perchas interiores y exteriores	Zona de suspensión
22	Colocar canal de 4 IN entre perchas	Zona de suspensión
23	Revisar base para los amortiguadores (NOM-68-2014)	Zona de suspensión
24	Colocar bases superiores de bolsas de aire	Zona de suspensión
25	Colocar canal de 4 IN entre bases superiores de bolsa de aire	Zona de suspensión
26	Colocar y revisar bases para los tanques de aire (NOM-68-2014)	Zona de suspensión
27	Sacar posición de base para bolsa retráctil	Zona de suspensión

4. Área de limpieza.

Tabla 9. Actividades en el área de limpieza.

Item	Actividad realizada	Zona de actividad
1	Limpiar vigas centrales	Cama
2	Limpiar vigas laterales	Cama
3	Limpiar cargadores de la cama	Cama
4	Limpiar cierre de cama delantero parte central	Cama
5	Limpiar cierre de cama delantero parte lateral	Cama
6	Limpiar biseles de cierre delantero	Cama
7	Limpiar cierre de cama trasero parte central	Cama
8	Limpiar cierre de cama trasero parte lateral	Cama
9	Limpiar biseles de cierre trasero	Cama
10	Limpiar almas de la zona de suspensión	Cola
11	Limpiar cachetes en la transición de cama a zona de suspensión}	Cola
12	Limpiar puentes y carbones entre los separadores de llanta	Cola
13	Limpiar cargadores en la zona de suspensión	Cola
14	Limpiar cierre de la suspensión trasero (defensa)	Cola
15	Limpiar solera de refuerzo del cierre de la suspensión trasero	Cola
16	Limpiar cartabones de la solera de refuerzo del cierre de la suspensión trasero	Cola
17	Limpiar tapas de la defensa	Cola
18	Limpiar separadores de llantas	Cola
19	Limpiar alma de los separadores de llantas	Cola
20	Limpiar tapa de los separadores de llantas	Cola
21	Limpiar terminación trasera de cama en placa de 3/8	Cama
22	Limpiar rampas en antiderrapante al final de la cama	Cama
23	Limpiar cachetes en vigas frontales (parte trasera)	Cama
24	Limpiar huaraches superiores en la zona de transición	Cola
25	Limpiar huaraches inferiores en la zona de transición	Cola

5. Área de pintura.

Tabla 10. Actividades en el área de pintura.

Item	Actividades a realizar	Zona de actividades
1	Sopletear suspensión para interna	Zona de suspensión interna
2	Aplicar primario suspensión parte interna	Zona de suspensión interna

3	Aplicar pintura suspensión para interna	Zona de suspensión interna
4	Sopletear cama parte interna	Cama
5	Empastar vigas centrales y laterales	Cama
6	Empastar aletas	Cama
7	Sopletear suspensión parte externa	Zona de suspensión interna
8	Empastar vigas de la zona de suspensión parte exterior	Zona de suspensión interna
9	Empastar separadores de llantas	Zona de suspensión interna
10	Empastar vigas trasera (defensa)	Zona de suspensión interna
11	Sopletear cama	Cuello
12	Empastar vigas centrales y laterales	Cuello
13	Aplicar primario a estructura interna	Cama/chasis
14	Aplicar primario a estructura externa	Cama/chasis
15	Aplicar primario a cuello	cuello
16	Aplicar pintura a estructura interna	Cama/chasis
17	Aplicar pintura a estructura externa	Cama/chasis
18	Aplicar pintura a cuello	cuello

6. Área de instalación eléctrica

Tabla 11. Actividades en el área de instalación eléctrica.

Item	Actividades a realizar	Zona de actividad
1	Tomar medidas para barrenar	General
2	Barrenar unidad	General
3	Poner el corrugado a perforaciones	General
4	Rutear cable uso rudo ABS	General
5	Conectar ABS, primer y segundo modulo	General
6	Rutear cableado laterales	General
7	Conectar cables laterales a cable de uso rudo	General
8	Rutear cableado trasero	General
9	Conectar y atornillar hembra (s)	Cuello
10	Realizar prueba de funcionamiento a plafones laterales y traseros	Cuello
11	Prueba de funcionamiento de carga de batería con relevador de 12 volts DC	Cuello
12	Conectar plafones laterales	Cama
13	Conectar plafones traseros	Cama
14	Conectar plafón placa federal	Cola
15	Colocar arnés para torreta	Cola

16	Colocar y conectar tierras físicas para plafonería	General
17	Atornillar plafones	Cama
18	Encinchar la instalación y cortar sobrantes de cinchos	General
19	Aislado de conexiones	General
20	Conectar y atornillar hembras de cuello desmontable	Cuello desmontable
21	Habilitar cable de cuartos y ABS para instalación hidráulica	General
22	Verificar que no exista contacto entre estructura y líneas vivas	General
23	Prueba de funcionamiento de "cuartos"	General

7. Área de instalación hidráulica.

Tabla 12. Actividades en el área de instalación hidráulica.

Item	Actividades a realizar	Zona de actividad
1	Verificar el correcto maquinado de cilindros	Cuello
2	Verificar la correcta soldadura de cilindros	Cuello
3	Colocar sellos a los cilindros	Cuello
4	Limpiar piezas maquinadas	Cuello
5	Armar cilindros	Cuello
6	Verificar de fugas y prueba de funcionamiento	Cuello
7	Marcaje de número de serie de cilindros	Cuello
8	Armar la válvula direccional	Cuello
9	Armar la válvula doble check	Cuello
10	Armar filtro	Cuello
11	Armar arnés eléctrico	Cuello
12	Tomar medidas y marcaje de barreno	Cuello
13	Barrenar unidad	Cuello
14	Instalar válvula direccional	Cuello
15	Instalar filtro	Cuello
16	Instalar mangueras	Cuello
17	Instalar botón de encendido de unidad hidráulica	Cuello
18	Instalar y conectar solenoide 12 volts DC	Cuello
19	Instalar y conectar relevador 12 volts DC	Cuello
20	Instalar switch corta corriente del sistema hidráulico	Cuello

8. Área de instalación neumática.

Tabla 13. Actividades en el área de instalación neumática.

Item	Actividades a realizar	Zona de actividad
1	Colocar y apretar bolsas de aire	Zona de suspensión
2	Colocar y apretar amortiguadores	Zona de suspensión
3	Colocar y apretar rotochambers	Zona de suspensión
4	Colocar conexiones de válvula niveladora	Zona de suspensión
5	Colocar conexiones de válvula SR5	Zona de suspensión
6	Colocar conexiones de válvula moduladora ECU	Zona de suspensión
7	Colocar conexiones en válvula moduladora 2 (solo aplica para 3 ejes en adelante)	Zona de suspensión
8	Colocar conexiones en Válvula protectora de presión	Zona de suspensión
9	Colocar conexiones en Válvula de retención	Zona de suspensión
10	Colocar válvulas de tanques	Zona de suspensión
11	Revisión de fugas en tanques	Zona de suspensión
12	Realizar prueba de funcionamiento a válvula de protección (Mínimo 80-90 psi)	Zona de suspensión
13	Colocar y apretar tanques en unidad	Zona de suspensión
14	Colocar y apretar válvula niveladora en la unidad	Zona de suspensión
15	Colocar conexiones en bolsas de aire	Zona de suspensión
16	Colocar conexiones en rotochamber	Zona de suspensión
17	Poner el corrugado a perforaciones	General
18	Ruteado de mangueras suspensión	Zona de suspensión
19	Ruteado de mangueras frenado	General
20	Colocar sensores de velocidad en ejes (esta actividad aplica si los ejes no lo tienen)	General
21	Colocar y conectar manitas	Zona de suspensión
22	Colocar y conectar cortador de aire	Zona de suspensión
23	Encinchar la instalación y cortar sobrantes de cinchos	Zona de suspensión
24	Nivelar la suspensión y apretar varilla niveladora (NOM-68-2014)	General

9. Área de instalación de accesorios.

Tabla 14. Actividades en el área de instalación de accesorios.

Item	Actividades a realizar	Zona de actividad
-------------	-------------------------------	--------------------------

1	Marca NIV en placa	General
2	Marca NIV en cuello	General
3	Marca NIV cama	General
4	Marca NIV suspensión	General
5	Poner reflejantes en cama/chasis/batea	Cama/chasis/batea
6	Poner reflejantes en cola/puerta	Cola/puerta
7	Poner reflejantes en cuellos	Cuello
8	Verificar correcto funcionamiento del cortador de aire	Cuello
9	Poner calcomanía logo "TTSA"	General
10	Poner calcomanía página web "www.ttsacorp.com"	General
11	Poner calcomanía "precaución"	General
12	Poner calcomanía "cuidado"	General
13	poner calcomanía "ubicación de carga"	General
14	Poner calcomanía "suspensión de aire"	General
15	Poner calcomanías de "emergency", "light" y "servicie"	General
16	Poner calcomanías "patines", "retráctil" (si aplica)	General
17	Poner emblema 3D TTSA	Cuello
18	Poner calcomanía "desconectar mangueras" (si aplica)	Eje abatible
19	Hacer barrenos para placas de dirección, datos, logo, placa federal y loderas	General
20	Remachar placa de dirección	General
21	Remachar placa NIV	General
22	Remachar placa de logo	General
23	Poner y marcar candados y llaves	General

10. Área de habilitado.

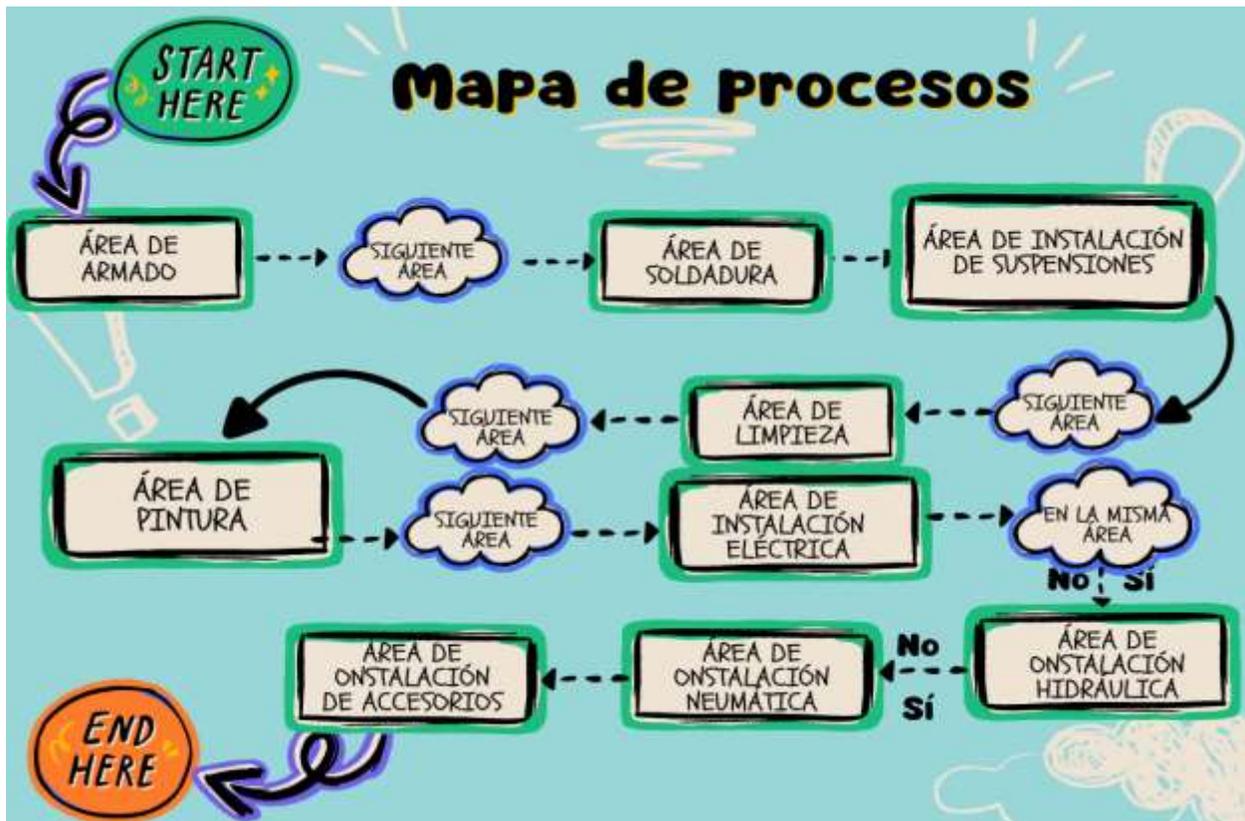
Tabla 15. Área de habilitado.

Item	Maquinaria
1	Pantógrafo CNC
2	Dobladora 20 toneladas
3	Dobladora 80 toneladas
4	Laser CNC
5	Centro maquinado tornos
6	Brazo robótico soldadura

11.2 Planear un orden secuencial del proceso a como más sea conveniente.

Se desarrolló un mapa de procesos tomando en cuenta los recursos de la organización para generar resultados concretos. Este mapa es una representación gráfica de la manera en que se interrelacionan los procesos que se desarrollan dentro de la empresa.

Ilustración 14. Mapa de proceso.



Por cuestiones de la variedad de áreas que se tienen en el área de producción es necesario el traslado de un área a otra por cuestión de que se necesita desocupar la base de la cama de armado para volver a comenzar un nuevo proceso.

Dentro del proceso existe una excepción debido a que las áreas de soldadura e instalación de suspensión se llevan a cabo en un mismo sitio al igual que las áreas instalación hidráulica, neumática y accesorios ya que algunos productos no llegan a

pasar por alguna de estas áreas, excepto el área de instalación de accesorios ya que todos los productos si pasan por esa área de trabajo.

11.3 Planificar y delimitar el espacio del área de producción.

En el anexo 1 se muestra el rediseño de cada una de las áreas que componen el proceso.

Como se puede observar en el área de habilitado está nuevamente reubicada la maquinaria que componen dicha área. Seguir la siguiente referencia para observar:

Ilustración 22. Reubicación en el área de habilitado.

Las áreas de soldadura y de armado están colocados en un mismo sitio, debido a que después una vez terminado el armado se continua con dar soldadura a toda la unidad. Los respectivos cuadros representan los espacios disponibles para trabajar en dichas actividades. Seguir la siguiente referencia para observar:

Ilustración 23. Reubicación en el área de armado y soldadura.

Las áreas de instalaciones y accesorios se encuentran en un solo pasillo debido a que los empleados de instalaciones de hidráulica, neumática, accesorios y eléctrica se mueven de unidad en unidad por dicho pasillo, el cual tiene una capacidad para 8 unidades. Seguir el siguiente link para observar:

Ilustración 24. Reubicación del área de instalaciones y accesorios.

El área de limpieza tiene capacidad para 5 unidades, donde en la unidad 6 existe una cabina donde se meten los remolques uno por uno para comenzar a pintarlos y así saliendo al área de instalaciones y accesorios. Seguir el siguiente link para observar:

Ilustración 25. Reubicación del área de limpieza y pintura

11.4 Planificar y delimitar los espacios del montacargas.

Las dimensiones de los montacargas están determinadas según el uso al que se necesite adaptar, es decir que los montacargas que se usan en la empresa TTSA están hechos de acuerdo a necesidades de la empresa, por ello algunos tienen grandes dimensiones ya que necesitan arrastrar o levantar las unidades que llegan alcanzar un peso de hasta 14,000 libras. Aunque también se cuentan con montacargas de menores dimensiones y menos capacidad de carga ya que se utilizan normalmente para transportar piezas no muy grandes sobre los pasillos.

Dentro de la empresa se encuentran en existencia 7 montacargas los cuales son los siguientes:

1. Tres montacargas Baoli KBG25 que cuenta con las siguientes características;

Tabla 16. Características del montacargas Baoli KBG25.

Capacidad máxima	5,500 lbs
Altura mástil elevado	4 mts
Torre	3 etapas
Horquillas estándar	1.22 mts
Motor	NISSAN

2. Dos montacargas Baoli Mitsubishi FD50K1 que cuenta con las siguientes características;

Tabla 17. Características del montacargas Baoli Mitsubishi FD50K1.

Capacidad máxima	11,000 lbs
Altura mástil elevado	3.74 mts
Peso bruto	16,480 lbs
Torre	2 etapas
Horquillas estándar	1.07 mts

Motor	Mitsubishi diésel S6S
-------	-----------------------

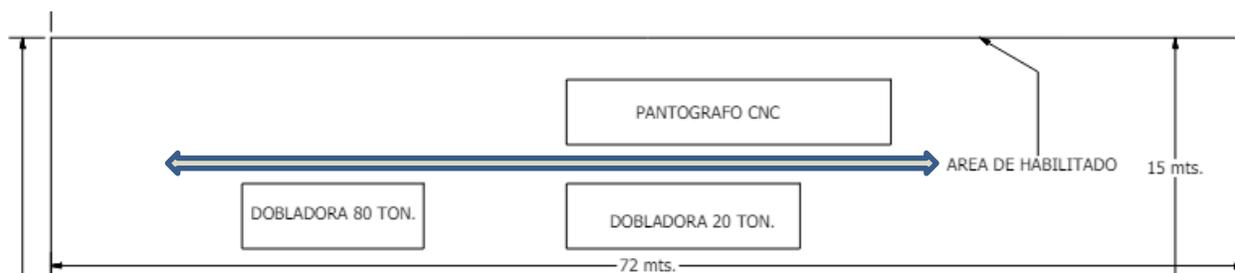
3. Dos montacargas KAM M50/M200 que cuenta con las siguientes características;

Tabla 18. Características del montacargas KAM M50/M200.

Montacargas todo terreno 2WD
Capacidad de 5-20 toneladas
Motor LPG (5.0 t) – Diesel (+ 6.0 t)
Llanta solida

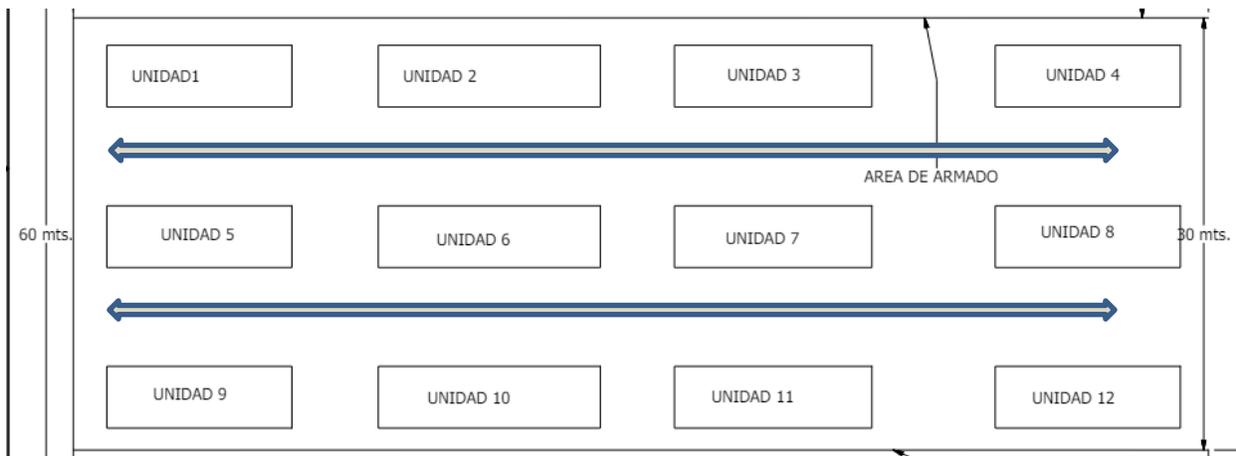
El sentido en que se puede transitar sobre los pasillos es como se muestra a continuación, aclarando que los pasillos son largos debido a que las áreas de trabajo necesitan todo el espacio horizontal, al manejarse siempre tener en cuenta no interferir sobre la línea que delimita el área de trabajo del operario.

Ilustración 15. Montacargas en el área de habilitado.



Todo montacargas puede transitar en el sentido que la flecha lo marca siempre y cuando el pasillo este despejado. Se recomienda usar el montacargas de 5,500 libras para llevar a cabo actividades en este pasillo.

Ilustración 16. Montacargas en el área de armado.



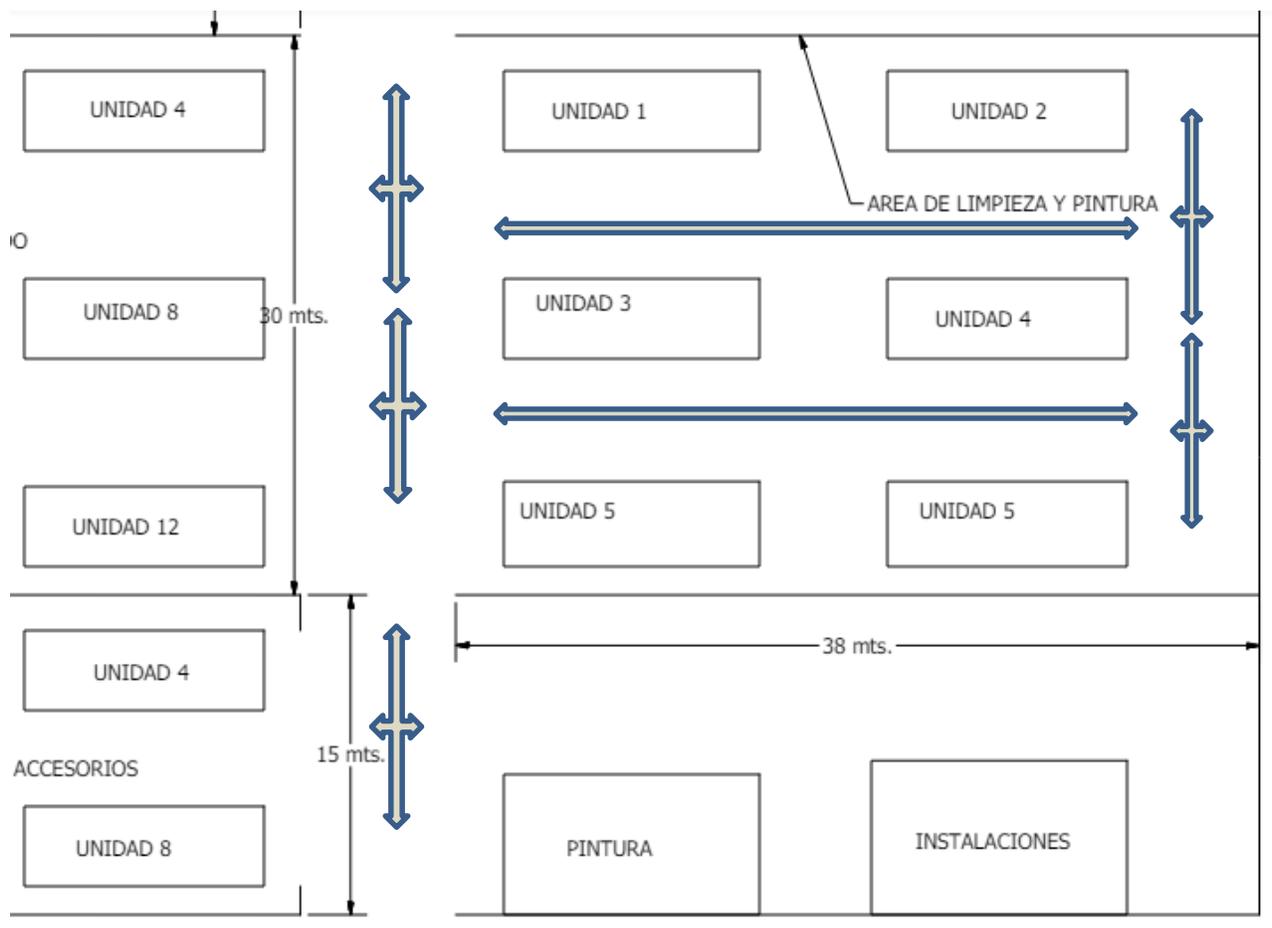
Todo montacargas puede transitar en el sentido que la flecha lo marca siempre y cuando el pasillo este despejado. Para trasladar piezas necesarias para las unidades se recomienda usar el montacargas de 5,500 libras y para actividades de mover o cambiar la cama es necesario usar el montacargas KAM M50.

Ilustración 17. Montacargas en el área de instalaciones y accesorios



Todo montacargas puede transitar en el sentido que la flecha lo marca siempre y cuando el pasillo este despejado. Para mover las unidades es necesario usar el montacargas Baoli FD50K1 o el KAM M50 debido al peso de carga y las dimensiones que componen las unidades.

Ilustración 18. Montacargas en el área de limpieza y pintura.



Todo montacargas puede transitar en el sentido que la flecha lo marca siempre y cuando el pasillo este despejado. Para llevar a cabo estas actividades es necesario usar el montacargas Baoli FD50K1 o bien el KAM M50.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12.- Resultados

Los pasillos del área de producción fueron delimitados de acuerdo a las necesidades que se debían cubrir en dichas áreas.

A continuación, se muestra una tabla donde indica que montacargas es el recomendable para utilizar en cada área y actividad a elaborar en dicha área:

Tabla 19. Maquinaria recomendada para cada área.

Área	Maquinaria recomendado a usar	Movimientos o actividad a elaborar
Habilitado	<ul style="list-style-type: none">• Patín hidráulico• Montacargas Baoli KBG25	Se llevan a cabo actividades de subir placas de acero al pantógrafo CNC con un peso aproximado de 550 kg, se transportan en tarimas piezas hacia la dobladora con pesos aproximados de 20 a 35 kg.
Armado	<ul style="list-style-type: none">• Grúas eléctricas• Montacargas Baoli KBG25• Montacargas Baoli Mitsubishi FD50K1	Se trabaja sobre la cama base dando forma a la unidad, uniendo las piezas bases con pequeños puntos solo para fijar todas las piezas e su respectivo lugar. Se usan grúas para sostener las almas y vigas centrales.

Soldadura	<ul style="list-style-type: none"> • No aplica 	Se soldar toda la unidad para asegurar su resistencia.
Instalación de suspensión	<ul style="list-style-type: none"> • Montacargas baoli KBG25 • Montacargas Baoli Mitsubishi FD50K1 	Se usan los montacargas para instalar los ejes ya que pesan alrededor de 430 kg y deben sostenerse mientras se solda en su posición correcta
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Montacargas baoli Mitsubishi FDG50K1 • Montacargas KAM M50 	Aplica solo para trasladarlo de área.
Pintura	<ul style="list-style-type: none"> • Montacargas baoli Mitsubishi FDG50K1 • Montacargas KAM M50 	Aplica para el traslado de entrada y salida de la cabina de pintura.
Instalación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Montacargas baoli Mitsubishi FDG50K1 • Montacargas KAM M50 	Aplica solo para el traslado a instalaciones y accesorios
Instalación hidráulica	No aplica	No aplica
Instalación neumática	No aplica	No aplica
Instalación de accesorios	No aplica	No aplica

Ilustración 19. Montacargas en el área de producción.



Para delimitar lo ancho de los pasillos se tomó en cuenta que el espacio debe ser tan ancho como para que el montacargas pueda girar con facilidad, es decir que pueda moverse libremente por las grandes cargas que transporta al moverse sobre el área de producción ya sea en orientación horizontal o vertical.

A continuación, se muestra una tabla informativa sobre el ancho de los pasillos actualizados:

Tabla 20. Características de los pasillos.

Áreas	Pasillos y distancias	Ancho del pasillo	Orientación
Área de habilitado	1 pasillo de 120 m	6.50 m	Horizontal
Área de armado y soldadura	2 pasillos de 72 m	21.50 m c/u	Horizontal
Área de limpieza y pintura	2 pasillos de 38 m	21.50 m c/u	Horizontal
Área de limpieza y pintura	1 pasillo de 60 m	8 m	Vertical derecho
Pasillo principal	1 pasillo de 110 m	12 m	Vertical izquierdo
Área de instalación y accesorios	Y pasillo de 72 m	7.50 m	Horizontal

Ilustración 20. Pasillos en el área de producción.



Para la eliminación de tiempos muertos y movimientos innecesarios solo fue cuestión de ampliar los pasillos para que la maquinaria trabajara cómodamente aprovechando su espacio en la elaboración de sus actividades.

A continuación, se muestra una tabla comparativa donde se puede observar la mejora que hubo en los trayectos de un área a otra, así como también se puede observar el tiempo ahorrado con el rediseño del área de producción:

Tabla 21. Comparación de tiempos.

Trayecto	LGBD 60 antes	LGBD 60 actual
De armado a limpieza	23 min	18 min
De limpieza a pintura	18 min	14 min
De pintura a instalaciones	11 min	9 min
Total de tiempo	52 min 100%	41 min 78.8%

Como se puede observar en la tabla anterior se tomaron los tiempos que se hacen entre las áreas donde se necesita el movimiento del producto para su fabricación, donde se hizo la comparación con un mismo tipo de unidad, pero creadas en distintos tiempos antes y después de la ampliación de los pasillos. Donde se obtuvo un resultado de 52 minutos que equivalen a un 100% el tiempo que se tardaban en los movimientos ya mencionados, mientras que después del rediseño del área de producción se obtuvo un total de 41 min equivaliendo al 78.8% es decir que como resultado final se obtuvo una disminución en el tiempo de 11 minutos que equivale al 21.2% de tiempo ahorrado.

Ilustración 21. Resultados de espacios.



CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13.- Conclusiones del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto aplicado a la empresa en el área de logística, suena fácil rediseñar un área de trabajo, pero es sorprendente todo el trabajo que conlleva rediseñar un área de trabajo, ya que a la hora de llevarlo a cabo influyen muchos factores que interrumpen o baja el ritmo del avance del proyecto como lo es el estancarse, el quedarse sin ideas, sin aliento, pero no existe problema que no tenga solución solo es cuestión de no resignarse a que todo está perdido y seguir adelante hasta conseguir nuestro objetivo. Tener un buen diseño de fabricación es de suma importancia debido al tiempo, espacio y dinero que ahorra a la empresa.

Me fue fácil llegar a concluir el presente proyecto, ya que hubo discrepancia con el asesor empresarial, donde implico crear el rediseño de la nave de producción desde cero, hasta tener un 100% en concluir este proyecto. Conforme se avanzó en el desarrollo del proyecto se pudo percatar el esfuerzo que hace tanto el asesor interno como el empresarial, donde se tomaron en cuenta teorías de materias cursadas durante la ingeniería.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14.- Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Genere un mapa del proceso de producción.
2. Realice un rediseño de maquinaria de la nave de trabajo mediante inventor.
3. Delimite los espacios de trabajo del montacargas.
4. Gracias a la capacitación a empleados de la empresa concientice en trabajadores sobre la importancia de usar el equipo de seguridad.
5. Amplié los pasillos generando más comodidad para los montacargas.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15.- Fuentes de información

Referencias de sitios web.

- AR Racking. (12 de Febrero de 2024). *Cadena de suministro o supply chain: qué es y características*. Obtenido de Cadena de suministro o supply chain: qué es y características: <https://www.ar-racking.com/es/blog/cadena-de-suministro-o-supply-chain-que-es-y-caracteristicas/>
- Blanch. (Septiembre de 21 de 2022). *Qué es la Maquinaria Industrial*. Obtenido de Qué es la Maquinaria Industrial.: <https://pldistribucion.com.ar/web/maquinaria-industrial/#:~:text=La%20Maquinaria%20industrial%20se%20define,y%20producir%20un%20determinado%20producto.>
- Borrero, I., Andrade, R., & Lanier, F. (20 de Noviembre de 2013). *Procedimiento de organización de la producción para una empresa de bebidas y refrescos*. Obtenido de Procedimiento de organización de la producción para una empresa de bebidas y refrescos: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532014000200023#:~:text=La%20organizaci%C3%B3n%20de%20la%20producci%C3%B3n%20permite%20a%20la%20empresa%20adoptar,optimizar%20su%20funcionamiento%20y%20a%20disminuir
- Canive . (4 de Septiembre de 2020). *Proceso de producción: organización optimizada*. Obtenido de Proceso de producción: organización optimizada: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/proceso-de-produccion#:~:text=La%20organizaci%C3%B3n%20de%20un%20proceso,de%20los%20equipos%20de%20producci%C3%B3n.>
- CETYS Educación Continua. (27 de Enero de 2021). *¿Qué es un proceso de producción empresarial?* Obtenido de ¿Qué es un proceso de producción empresarial?: <https://www.cetys.mx/educon/que-es-un-proceso-de-produccion->

- Murguía, L. (20 de Mayo de 2014). *Cadena de Suministro Internacional Ryder*. Obtenido de Cadena de Suministro Internacional Ryder: <https://terzer.co/mexico/la-evolucion-de-la-logistica-en-mexico/>
- Optimo Camino. (19 de Marzo de 2023). *Optimo Camino*. Obtenido de Optimo Camino: <https://www.optimocamino.com/novedades/logistica-historia-evolucion-y-actualidad/>
- Order. (22 de Agosto de 2023). *Gestión de almacenes: Conceptos básicos para implementarla con éxito*. Obtenido de Gestión de almacenes: Conceptos básicos para implementarla con éxito.: <https://www.stelorder.com/blog/gestion-de-almacenes/#:~:text=La%20gesti%C3%B3n%20de%20almacenes%20es,evitando%20da%C3%B1os%20en%20el%20inventario.>
- Pérez. (15 de Agosto de 2023). *Etapas del proceso de producción: conoce el proceso de principio a fin*. Obtenido de Etapas del proceso de producción: conoce el proceso de principio a fin.: <https://www.obsbusiness.school/blog/etapas-del-proceso-de-produccion-conoce-el-proceso-de-principio-fin#:~:text=Un%20proceso%20productivo%20se%20lleva,log%C3%ADstica%20integral%20de%20una%20organizaci%C3%B3n.>
- Róldan. (28 de Febrero de 2024). *Cadena de suministro: Qué es, tipos y ejemplos*. Obtenido de Cadena de suministro: Qué es, tipos y ejemplos.: https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-suministro.html#google_vignette
- Sicma. (6 de Marzo de 2023). *Qué es la Maquinaria Industrial, para que se usa y sus tipos*. Obtenido de Qué es la Maquinaria Industrial, para que se usa y sus tipos: <https://www.sicma21.com/maquinaria-industrial-que-es-y-tipos/>
- Solistica . (15 de Junio de 2022). *En qué consiste la gestión de almacenes*. Obtenido de En qué consiste la gestión de almacenes: <https://blog.solistica.com/en-que-consiste-la-gestion-de-almacenes#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20gesti%C3%B3n%20de,la%20correcta%20identificaci%C3%B3n%20de%20productos.>
- Wanatop. (16 de Mayo de 2022). *Reingeniería de procesos: Definición y metodología*. Obtenido de Reingeniería de procesos: Definición y metodología.:

<https://www.infinitiaresearch.com/noticias/reingenieria-de-procesos-y-mejora-continua/>

Referencias de libros

H, R. (2004). Logística. En R. H, *Administración de la cadena de suministro* (págs. 22-24). Cleveland: Ballou.

Long, D. (2012). Logística Internacional. En D. Long , *Administración de la cadena de abastecimiento global*. (pág. 27).

sonora, I. T. (2012). *Logística y Calidad 1*. Ciudad Obregón, Sonora, México: Oficina de publicación de obras literarias y científicas Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

16. Anexos

Anexo 1.

Ilustración 22. Reubicación en el área de habilitado.



Ilustración 23. Reubicación en el área de armado y soldadura.

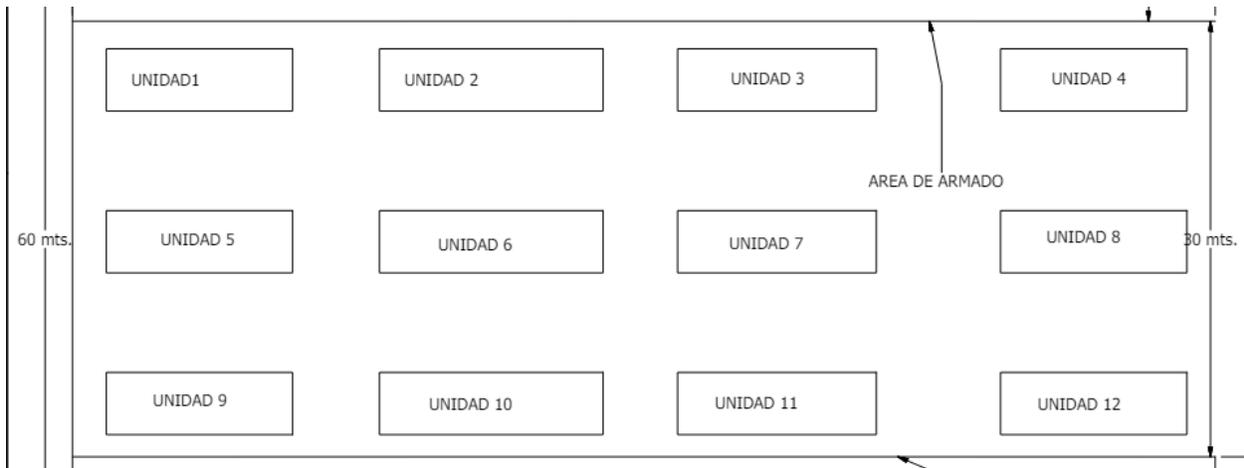


Ilustración 24. Reubicación del área de instalaciones y accesorios.

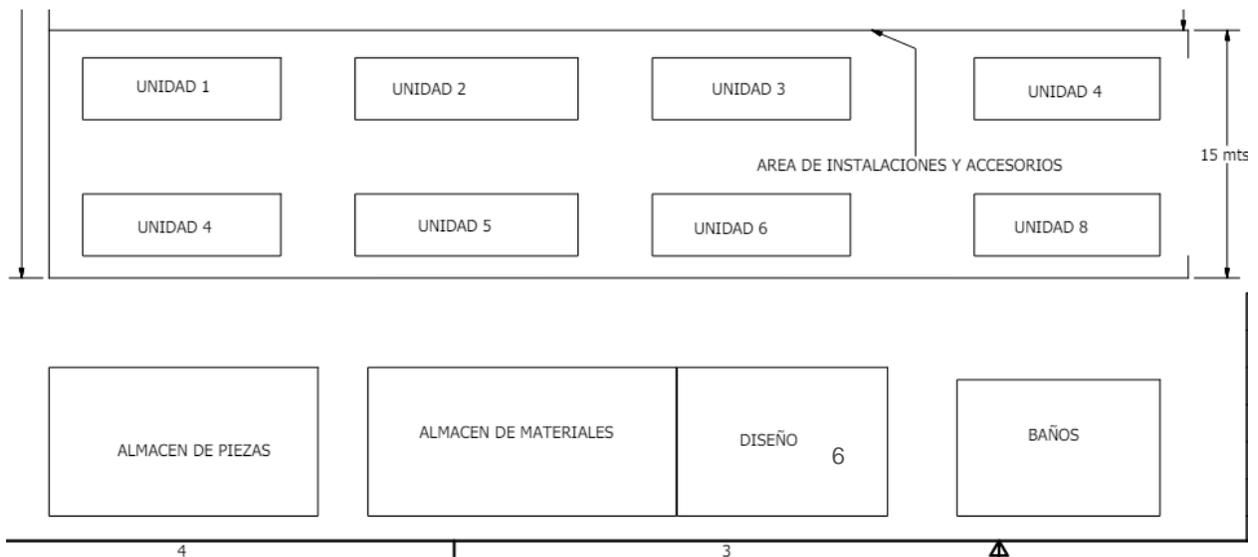
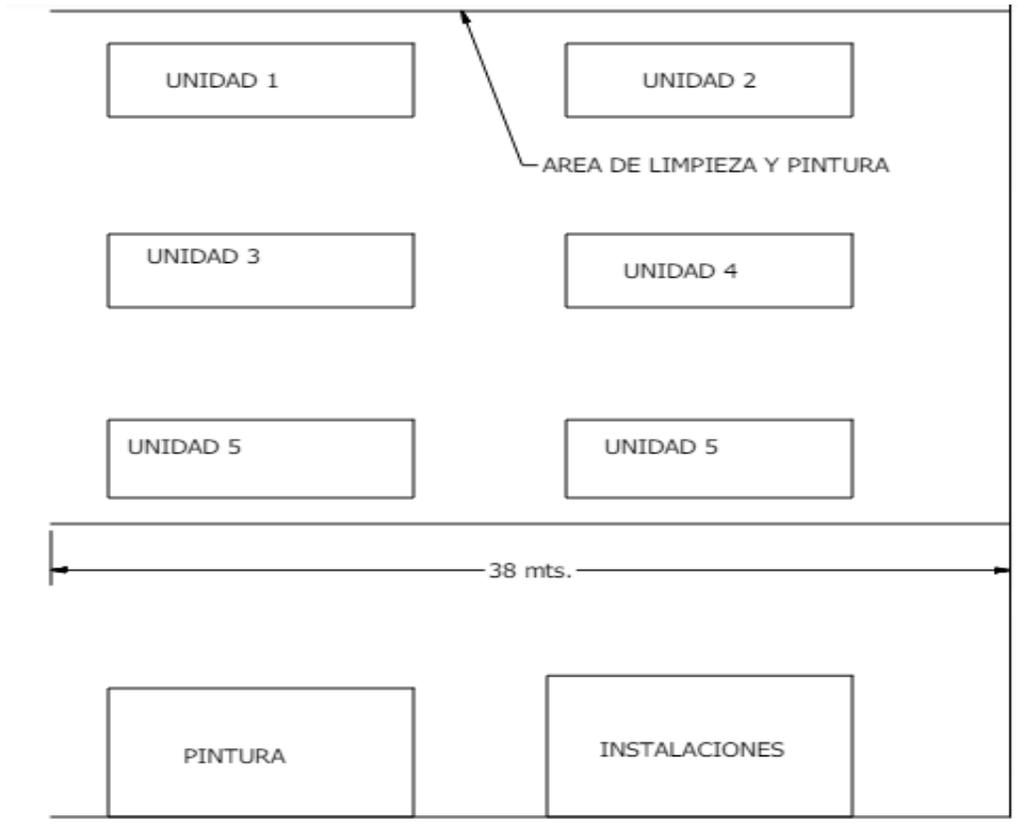


Ilustración 25. Reubicación del área de limpieza y pintura



Anexo 2

Carta de liberación.



DEPARTAMENTO: Recursos Humanos
 No. DE OFICIO: 3105-24
 PABELLÓN DE ARTEAGA AGS, 31 de mayo del 2024
 ASUNTO: Carta de Termino.

DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
 DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
 PABELLÓN DE ARTEAGA.

Atte: MC. Angla Johanna Zamora López
 Jefa del depto. Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTE:

Por este conducto, me permito informarle que C. Oscar Joel Méndez de Santiago con número de control 191050080, alumno de la carrera de Ingeniería en Logística realizó sus residencias profesionales, con el proyecto: Reubicar y Delimitar la Maquinaria en el Área de Producción. Donde se cubrió un total 500 horas, a partir del mes de enero, finalizando en el mes de junio del 2024.

ATENTAMENTE

Lic. Omar Alonso Pérez
 Gerente de Recursos Humanos



Transformación y
 Transporte S.A. de C.V.

