

**PROPUESTA DE DISTRIBUCION DE PLANTA Y ESTRATEGIAS DE  
IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA 5S's EN LA EMPRESA CARPAS Y  
TAPIZADOS CARIBE**

**YESICA MAOLI CUEVAS DUARTE  
NATALIA ALEJANDRA GOMEZ SOLANO**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL  
DUITAMA – BOYACA**

**2020**

PROPUESTA DE DISTRIBUCION DE PLANTA Y ESTRATEGIAS DE  
IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA 5S's EN LA EMPRESA CARPAS Y  
TAPIZADOS CARIBE

YESICA MAOLI CUEVAS DUARTE  
NATALIA ALEJANDRA GOMEZ SOLANO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

FREDY GUILLERMO GARCÍA  
INGENIERO INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL  
DUITAMA – BOYACA

2020

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **DEDICATORIA**

*Este proyecto va dedicado primeramente a Dios por darme sabiduría y la oportunidad de culminar, a mis padres por haberme apoyado en el proceso de mi carrera universitaria y nunca dejarme sola porque sin ellos este logro no hubiese sido posible.*

*Yesica Maoli Cuevas Duarte*

*Este trabajo va dedicado especialmente a mis padres y hermana que con su apoyo estuvieron durante todo el proceso de mi carrera apoyándome y guiándome y así mismo durante la realización del presente proyecto.*

*Natalia Alejandra Gómez Solano*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos principalmente a Dios, por sus bendiciones a lo largo de la carrera, a nuestro tutor el Ingeniero Fredy García por orientarnos y brindarnos consejos pertinentes para el desarrollo del presente proyecto, por su tiempo y dedicación.

Así mismo, al docente Luis Felipe Amaya por sus opiniones y consejos que fueron necesarios durante el desarrollo de este proyecto.

A la empresa Carpas y Tapizados Caribe por permitirnos realizar la pasantía y realización de este proyecto, principalmente al señor Alirio Galindo Duarte quien nos abrió las puertas de su empresa y a sus trabajadores por brindarnos la atención necesaria ante las dudas que tuvimos y así, poder avanzar con la realización de este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
<b>1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	14
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	18
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	18
<b>1.4. OBJETIVOS</b> .....	19
<b>1.4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	19
<b>1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	19
<b>1.5. ALCANCE Y LIMITACIONES DEL PROYECTO</b> .....	20
<b>1.6.1. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA</b> .....	20
<b>1.6.2. Metodología 5S</b> .....	23
<b>1.6.3. Empresas que a nivel internacional han aplicado la metodología 5S:</b> .....	24
<b>1.6.4. Empresas que a nivel nacional han implementado la metodología 5S</b> .....	26
<b>2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	39
<b>2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: ENFOQUE DESCRIPTIVO, ANALÍTICO Y EXPLORATORIO</b> .....	39
<b>2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN.</b> .....	40
<b>3. MARCO REFERENCIAL</b> .....	40
<b>3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA</b> .....	40
<b>3.2. MARCO CONCEPTUAL.</b> .....	42
<b>3.3. MARCO TEORICO.</b> .....	44
<b>3.3.2. Implementación de la metodología 5s.</b> .....	46
<b>4. DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	49
<b>4.1. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS</b> .....	49
<b>4.2.1 Caracterización del proceso de carpa para Tractomula.</b> .....	55
<b>4.3. CARACTERIZACION DEL PROCESO DE FABRICACION DE PARASOLES – 02</b>	
<b>4.4. CARACTERIZACION DEL PROCESO DE FABRICACION DE CARPA TIPO LATERALES PARA UN SIDER – 03.</b> .....	66
<b>4.5. PROCESO DE FABRICACION DE CARPA TIPO GRANEL</b> .....	69

4.6.	PROCESO DE FABRICACION PARA CARPA TIPO GEOTEXTIL EN TELA05 ..	
4.7.	PLANOS ACTUALES DE LA EMPRESA .....	85
4.8.	DIAGRAMA DE RECORRIDOS, PROPUESTA ACTUAL. ....	91
5.	PROPUESTA UNO.....	96
5.1.	DIAGRAMA DE RELACION PARA LA PROPUESTA 1 .....	99
6.	PROPUESTA DOS .....	101
6.1.	DIAGRAMA DE RELACION PARA LA PROPUESTA 2 .....	103
7.	PROPUESTA 3.....	106
7.2.	DIAGRAMA DE RELACIONES PARA LA PROOPUESTA 3 .....	109
7.3.	ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	112
8.	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA 5S's AL INTERIOR DE LA EMPRESA CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE .....	113
8.1.3	Limpiatón.....	117
8.1.4.	Implementación de las 5S's (Seiri – Clasificar) .....	119
8.1.6	Implementación de las 5S's (Seiso – Limpiar).....	122
8.1.7	Implementación de las 5S's (Seiketsu – Estandarizar) .....	124
8.1.8	Implementación de las 5S's (Shitseku – Mejorar).....	125
8.1.9.	Seguimiento y Control .....	127
9.	IMPLEMENATCIÓN PARCIAL DE METODOLOGÍA 5S's EN LA EMPRESA CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE .....	128
10.	CONCLUSIONES.....	135
11.	RECOMENDACIONES .....	136
	FUENTES DE INFORMACION.....	140

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cadena logística de producción automotriz en Colombia. ....	29
Figura 2 Cifras del parque automotor .....	30
Figura 3 Mercado doméstico de vehículos 2002-2009, unidades .....	30
Figura 4 Crecimiento sostenido en el volumen de unidades en Colombia.....	31
Figura 5 Ubicación empresa Carpas y tapizados Caribe.....	41
Figura 6 Diagrama de flujo para carpa Tractomula.....	56
Figura 7. Diagrama de operaciones para carpa Tractomula.....	58
Figura 8. Diagrama de flujo para carpa Parasol.....	63
Figura 9. Diagrama de operaciones para carpa tipo parasol.....	63
Figura 10. Diagrama de flujo para carpa tipo Sider.....	67
Figura 11. Diagrama de operaciones para carpa Sider.....	68
Figura 12. Diagrama de flujo para carpa Granel.....	70
Figura 13 Diagrama de operaciones para carpa Granel.....	71
Figura 14. Diagrama de flujo para carpa Geotextil.....	73
Figura 15. Diagrama de operaciones para carpa Geotextil.....	74
Figura 16. Materiales y herramientas de trabajo.....	75
Figura 17. Maquina selladora de alta frecuencia.....	77
Figura 18. Maquina Troqueladora.....	78
Figura 19. Maquina Presilladora.....	79
Figura 20. Máquina de coser y compresor.....	80
Figura 21. Estructura de la empresa.....	83
Figura 22. Planos actuales de la empresa.....	85
Figura 23. Áreas de la empresa.....	86
Figura 24. Banco de pintura.....	88
Figura 25. Banco de corte.....	89
Figura 26. Banco de apoyo de electrodos.....	89
Figura 27. Diagrama de recorrido para el proceso de fabricación de carpa para Tractomula. Proceso Actual.....	90
Figura 28. Diagrama de relación para el proceso de fabricación de carpa para Tractomula. Proceso Actual.....	94
Figura 29. Propuesta 1.....	95
Figura 30. Diagrama de relaciones de actividades propuesta 1.....	99
Figura 31. Propuesta 2.....	100
Figura 32. Diagrama de relaciones de actividades. Propuesta 2.....	102
Figura 33. Propuesta 3.....	105
Figura 34. Diagrama de relaciones de actividades.....	108
Figura 35. Metodología 5S`s.....	114
Figura 36. Protectores de pantalla equipos de cómputo.....	115
Figura 37. Presentaciones equipos de cómputo.....	115
Figura 38. Muestra parcial de la capacitación inicial 5S`s.....	116
Figura 39. Formato de asignación de áreas para la Limpiaión.....	117
Figura 40. Charla de seguridad Limpiaión.....	117
Figura 41. Metodología de selección de elementos necesarios e innecesarios.....	119

Figura 42. Ubicación y frecuencia de uso de los artículos.....	121
Figura 43. Protocolo de limpieza.....	123
Figura 44. 5S's bajo enfoque de mejora continua.....	125
Figura 45. Formato de auditoría 5S's.....	126
Figura 46. Área de corte.....	128
Figura 47. Área de pinturas.....	129
Figura 48. Área de vestuario.....	130
Figura 49. Área de baños.....	131
Figura 50. Área de bodega.....	132
Figura 51. Área apoyo de electrodos.....	133

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principios y factores de la distribución de planta.....	44
Tabla 2 Métodos y resultados.....	47
Tabla 3 Pautas para organizar artículos necesarios.....	47
Tabla 4 Tipos de carpas.....	48
Tabla 5. Producto carpa tipo tractomula.....	54
Tabla 6. Producto de carpa tipo parasol.....	62
Tabla 7. Producto carpa tipo Sider.....	66
Tabla 8. Producto carpa Granel.....	69
Tabla 9. Producto carpa Geotextil.....	72
Tabla 10. Cargos.....	81
Tabla 11. Como está constituida la empresa.....	81
Tabla 12. Medias de bancos de trabajo.....	90
Tabla 13. Medidas de las maquinas empleadas en Carpas y Tapizados Caribe.....	90
Tabla 14. Tabla de recorridos para fabricación de carpa para Tractomula. Proceso Actual.....	92
Tabla 15. Tabla de recorridos para la fabricación de carpa Tractomula. Propuesta 1.....	96
Tabla 16. Análisis de la propuesta 1.....	99
Tabla 17. Tabla de recorrido para la fabricación de Carpa tractomula. Propuesta 2.....	102
Tabla 18. Análisis de la propuesta 2.....	102
Tabla 19. Tabla de recorridos para fabricación de carpa para tractomula. Propuesta 3.....	108
Tabla 20. Análisis de la propuesta 3.....	111
Tabla 21. Análisis y comparación de alternativas.....	112

## **RESUMEN**

El presente trabajo se basa en la propuesta de distribución de planta y estrategias de la metodología 5s en la empresa Carpas y Tapizados Caribe, se encuentra ubicada en la ciudad de Duitama, dedicada a la fabricación y comercialización de todo tipo de carpas electro selladas diseñadas para: tracto mulas, camiones, camionetas, furgones, volquetas y parasoles, con diferentes diseños y tamaños. De esta manera se quiere lograr realizar la metodología 5s y obtener una mejor distribución de todas las máquinas para mejorar los tiempos, distancias y productividad en la empresa.

Por tal razón, se proponen 3 alternativas en las cuales a cada una se les realizó su análisis correspondiente que están representadas en los diferentes diagramas y tablas realizadas a lo largo del proyecto. De igual manera se tuvo en cuenta la parte económica para la propuesta escogida, las distancias que se recorren en cada una y se concluye que, entre menos recorridos se realicen se obtendrá más tiempo para la fabricación de las carpas logrando una reducción en cuanto a dinero y tiempo, logrando obtener una mejor propuesta de distribución en planta.

## **SUMMARY**

This work is based on the proposal of plant distribution and strategies for the implementation of the 5s methodology in the company Carpas y Tapizados Caribe, is located in the city of Duitama, dedicated to the manufacture and commercialization of all kinds of electro sealed tents designed for: trolley mules, trucks, vans, vans, dumps and parasols, with different designs and sizes. In this way we want to achieve the 5s methodology and obtain a better distribution of all machines to improve times, distances and productivity in the company.

For this reason, 3 alternatives are proposed in which each was performed its corresponding analysis that are represented in the different diagrams and tables made throughout the project. Likewise, the economic part for the chosen proposal was taken into account, the distances that are traveled in each one and it is concluded that, the less routes are made, the more time will be obtained for the manufacture of the tents achieving a reduction in money and time, achieving a better distribution proposal in the plant.

## INTRODUCCION

Es evidente que factores como el orden y la limpieza son cruciales dentro de toda organización, estos dos factores tienen gran importancia en la industria, ya que afectan indicadores como productividad y eficiencia, generando un impacto en la motivación y el rendimiento de los empleados de empresas o industrias. En la actualidad estos dos factores son protagonistas en las empresas o industrias, pasando de un segundo plano a una instancia muy relevante en cada sector económico (Richard, 1970).

(Dominguez, 1995) plantea que la distribución debe ser flexible, por lo que se debe tener en cuenta posibles variaciones futuras, identificando posibles cambios y su magnitud, por lo cual se debe buscar una distribución capaz de adaptarse dentro de límites razonables y realistas. Para alcanzar la flexibilidad se debe mantener una distribución original con características fijas, permanentes o especiales, permitiendo la adaptación ante cualquier emergencia y variaciones inesperadas de las actividades productivas normales sin tener que realizar un reordenamiento de los departamentos o zonas de trabajo.

El análisis y diseño de distribución de planta e implementación de la metodología de las 5s en carpas y tapizados caribe contiene decisiones prácticas para los centros de actividad económica dentro de la misma. El objetivo del trabajo de análisis y diseño de distribución de planta e implementación de la metodología de las 5s es hallar un orden de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más eficiente en costos, al mismo tiempo la implementación de las 5s (Richard, 1970), permite que garantizando las mejores condiciones de orden, limpieza y seguridad para los trabajadores de un área, se desarrollen los procedimientos a bajos costos, disminuyendo los residuos del proceso productivo, así como los retrocesos, demoras y transportes, además de permitir que las áreas de trabajo se vean despejadas y agradables y que sea la más segura y satisfactoria para todo el equipo de trabajo mejorando y fortaleciendo los procesos.

El proceso principal es manejar unidades o departamentos, y haciendo, posteriormente, la distribución interna de cada uno de ellos. A medida que se incrementa el grado de detalle se detectan inconvenientes que no fueron percibidos con anterioridad, de forma que la idea original se puede modificar a través de un mecanismo de realimentación.

La mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida; sin embargo, a medida que la empresa crece debe adaptarse a los cambios internos y externos, la distribución inicial se vuelve menos adecuada, hasta llegar el momento en el que la redistribución se hace necesaria, esto debido al volumen de producción que puede requerir un mayor aprovechamiento del espacio y de los procesos, que puede producir un cambio en el recorrido de materiales y hombres, así como en la disposición respectiva de equipos e instalaciones. Es por lo anterior que, dentro del desarrollo del trabajo, se consideran los principios de distribución en planta como el principio de flexibilidad, el principio de espacio cúbico, el principio de mínimas distancias recorridas entre otros como componentes fundamentales de la propuesta de distribución que se muestra al final del desarrollo de la misma.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En el caso de una planta productiva en la cual no se inculcan los conceptos y no se capacita a la gente, los hábitos de la gente tendrán mucha variabilidad. Algunos días estarán mejor y otros peor, pero a la larga estos van a ir empeorando, debido a que la gente va incorporando como “correcto” lo “incorrecto” en sus quehaceres diarios. (Ospina, 2016).

Una incorrecta distribución genera como consecuencias costos muy elevados para la empresa, ya que diariamente se incurre en desplazamientos innecesarios, tiempos muertos en las diferentes operaciones de los procesos de producción debido al área que representa el “cuello de botella” para la organización. (Ospina, 2016).

Con la ingeniería de métodos que se aborda en el diseño y la distribución se contemplan los pequeños problemas que afectan a los trabajadores, el sol de frente, las sombras en el lugar de trabajo, son factores que al solucionarse incrementan la moral del colaborador al sentir que la dirección se interesa en ellos. Al balancear las operaciones se evita que los materiales, los colaboradores y las máquinas tengan que esperar. Debe buscarse como principio fundamental, que las unidades de producción no toquen el suelo. (López., 2016).

Al no hacer una correcta distribución en planta se manifiesta con el tiempo, que durante el proceso se cometen una serie de errores y, por ende, el no cumplimiento de las expectativas organizacionales y se manifiesta por alguna de las siguientes formas: (Agudelo, 2013)

- Colaboradores poco comprometidos porque no se cumple con lo prometido inicialmente.
- El resultado inicial, tanto visual como de energía de los colaboradores, se pierde al cabo de unas semanas.
- La implementación de las 5S se puede llegar a pensar como una iniciativa que no generó resultados positivos, sino de costos. (Agudelo, 2013)

Factores que afectan a la distribución en planta:

**Los materiales:** Dado que el objetivo fundamental del Subsistema de Operaciones es la obtención de los bienes y servicios que requiere el mercado, la distribución de los factores productivos dependerá necesariamente de las características y de los materiales sobre los que haya que trabajar. (Benavides, 2017)

**La maquinaria:** Para lograr una distribución adecuada es indispensable tener información de los procesos a emplear, de la maquinaria, utillaje y equipos necesarios, así como de la utilización y requerimientos de los mismos. La importancia de los procesos radica en que éstos determinan directamente los equipos y máquinas a utilizar y ordenar. (Benavides, 2017)

**El movimiento:** En relación con este factor, hay que tener presente que las mantenuciones no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones, sin perder de vista que se persigue la eliminación de manejos innecesarios y antieconómicos. (Benavides, 2017).

**Las esperas:** Uno de los objetivos que se persiguen al estudiar la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de la misma, evitando así el coste que suponen las esperas y demoras que tienen lugar cuando dicha circulación se detiene. (Benavides, 2017).

**Los servicios auxiliares:** Los servicios auxiliares permiten y facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Entre ellos, podemos citar los relativos al personal (por ejemplo: vías de acceso, protección contra incendios, primeros auxilios, supervisión, seguridad, etc.), los relativos al material (por ejemplo: inspección y control de calidad) y los relativos a la maquinaria (por ejemplo: mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares). (Benavides, 2017)

**El edificio:** La consideración del edificio es siempre un factor fundamental en el diseño de la distribución, pero la influencia del mismo será determinante si éste ya existe en el momento de proyectarla. En este caso, su disposición espacial y demás características (por ejemplo: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, resistencia de suelos, altura de techos, emplazamiento de columnas, escaleras, montacargas, desagües, tomas de corriente. (Benavides, 2017)

**Los cambios:** uno de los objetivos que se persiguen con la distribución en planta es su flexibilidad. Es, por tanto, necesario prever las variaciones futuras para evitar que los posibles cambios en los restantes factores lleguen a transformar una distribución en planta eficiente en otra anticuada que disminuya beneficios potenciales. (Benavides, 2017)

El problema al no tener las 5s se mide tanto en productividad como en satisfacción del personal respecto a los esfuerzos que han realizado para mejorar las condiciones de trabajo. La aplicación de esta técnica tiene un impacto a largo plazo. Para avanzar en la implementación de cualquiera de las otras herramientas de Lean Manufacturing es necesario que en la organización exista un alto grado de disciplina. La implementación de las 5s puede ser uno de los primeros pasos del cambio hacia la mejora continua. (Zafra, 2013).

Algunos problemas que se presentan son:

- No se puede llegar a dar respuesta a las necesidades de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de desperdicios producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, y contaminaciones.
- Aumentarían las pérdidas de tiempo, la calidad de los productos y los costos con la intervención del personal y descuido del sitio de trabajo.

- No pueden contar con el buen uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Se presentan más accidentes y se aumenta el descuido de los equipos y demás recursos de la compañía.
- Se presenta más abandono del puesto de trabajo.
- No se realizan controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la implementación de las 5S.
- No se podría reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- La falta de enfoque y posicionamiento.
- Se presentan movimientos innecesarios y abandono del puesto. (Zafra, 2013)

En la actualidad la empresa carpas y tapizados Caribe cuenta con problemas de movimientos innecesarios y una distribución de planta no tan apta para los trabajadores, esto genera demoras en cada uno de los procedimientos básicos para la fabricación del producto. Los operarios no se encuentran a gusto en algunas áreas ya que se acumulan los materiales y productos en el suelo de la planta distribuyéndose en cualquier lugar. El desorden que se encuentra en cada una de las áreas trae como consecuencias algunos retrasos y un flujo incorrecto de materiales generando demoras en los procesos de producción.

Los puestos de trabajo se ubican donde cada empleado lo considera pertinente, dejando materia prima y producto en proceso en cualquier parte de la planta y no existen departamentos definidos, siendo los principales motivos de no encontrar una organización adecuada de los implementos de trabajo.

La ubicación de algunas máquinas que se encuentran cercanas entre si y a equipos de cómputo y escritorios de la planta los trabajadores tienen poco acceso para transitar o para manipular las máquinas razón por la cual se necesita un diseño de distribución en planta determinando sitios específicos para los equipos de trabajo y realizando una señalización que cumpla con las normas de seguridad industrial.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La distribución de planta para carpas y tapizados caribe y la implementación de las 5s en que porcentaje mejorara la productividad en unidades producidas y tiempos de fabricación?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de la distribución en planta en funciones de procesos productivos de la materia prima y su influencia en el funcionamiento de una empresa ha tenido dominio en el área de la industria y el medio ambiente, de igual manera facilita a la empresa encontrar alternativas y métodos que permiten un mejoramiento continuo en todas sus líneas de proceso y un sistema de producción rápido y flexible, brindando mejores condiciones de seguridad industrial y salud ocupacional a los operarios. (Cruz, 2011).

La empresa Carpas y Tapizados Caribe, ha desarrollado sus procesos productivos de manera empírica, ajustando su distribución de acuerdo a las necesidades del momento y propendiendo siempre por cumplir con las demandas de los clientes en los tiempos establecidos, lo cual se logró por algún tiempo. Sin embargo, el posicionamiento de la Empresa, gracias a su cumplimiento, la calidad de sus productos y sus precios competitivos, hizo que se incrementara el número de pedidos, generando esta situación retrasos en la entrega, sobretornos, acumulación y dispersión de materiales e insumos, dejando claro que es necesaria una distribución de la planta que permita poner fin a esta serie de dificultades. Así mismo, se pone en evidencia la falta de control sobre materiales, la ubicación de los mismos y el exceso de desperdicio debido entre otras cosas a la duplicidad innecesaria de pedidos y a la acumulación en áreas apartadas de la empresa de materiales que son aprovechables pero que por su ubicación deficiente no son observados y utilizados. Entendiendo como prioridad el mejorar los tiempos de proceso y el desempeño de sus operarios, la Empresa evidenció la necesidad de mejorar su distribución de planta de tal forma que se pudieran optimizar dichos tiempos, a la vez que se lograra un óptimo aprovechamiento del espacios. Carpas Caribe, gracias a los diálogos preliminares con las autoras del trabajo manifiesta su necesidad en el sentido de lograr una distribución de planta que permita reducir los recorridos, los tiempos de proceso, mejorar las condiciones del entorno laboral y disminuir el esfuerzo y distancias asociados a la producción. Así mismo, reconoce en una

estrategia de orden y limpieza como 5S's la herramienta ideal para dar solución a sus problemas de acumulación y dispersión descontrolada de materiales al interior de la Planta. Una estrategia de implementación, dará a "Carpas y Tapizados Caribe" el norte que requiere para hacer de dicha herramienta un elemento de productividad, ya que una vez implementada redundará en beneficios asociados a la agilidad en los procesos gracias a la ubicación ordenada y acertada de materiales e insumos, a la disminución de costos por materiales gracias a su fácil inventario y ubicación lo cual mejorará su aprovechamiento y certeza de ubicación. Con el presente trabajo y debido a que la empresa presenta una dificultad en su distribución de planta, se quiere llegar a establecer y proponer mejoras para la empresa "Carpas y Tapizados Caribe" con el propósito de mejorar el flujo de materiales, acumulación de los materiales y productos, recorridos de los operarios, incremento en la producción, reducción de accidentes y una óptima utilización de espacios, después de lograr una correcta implementación y distribución de planta.

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un análisis y diseño de distribución de planta y propuesta de una estrategia de implementación de la metodología 5S's en la empresa "Carpas y tapizados Caribe"

##### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar un diagnóstico y caracterización de los procesos de transformación actual de la empresa.
- Establecer un análisis y diseño de la distribución de planta y proponer varias alternativas de distribución.
- Establecer estrategias para la implementación de la metodología 5S's.

## **1.5. ALCANCE Y LIMITACIONES DEL PROYECTO**

### **1.5.1. Alcance:**

El alcance de este proyecto comprende el Diseño de las propuestas de distribución en Planta para los procesos de transformación actuales, en la Empresa “Carpas y Tapizados Caribe”, la validación de cada una de estas propuestas y el análisis comparativo de las mismas como punto de partida para la posterior selección de aquella que sea más favorable y se ajuste a las necesidades de la Empresa. Así mismo involucra el Diseño de una estrategia de implementación de la metodología 5S’s, incluyendo los documentos de soporte, como formatos y listas de verificación y seguimiento para cada una de las etapas. No se considera la etapa de implementación para ninguna de las partes que constituyen el proyecto.

### **1.5.2. Limitaciones**

Dentro de las limitaciones que podemos encontrar durante el desarrollo del proyecto se encuentran la falta de información preliminar en todos los aspectos dado que en la Empresa es evidente el carácter empírico en el desarrollo de las tareas y la nula documentación de los procesos.

Así mismo el tiempo del que pueda disponer la persona que maneja la información relevante del proceso, dado que asume el liderazgo de la mayor parte de las actividades y a pesar de su voluntad manifiesta, puede en ocasiones no estar presente en la Empresa para el suministro de la información.

## **1.6. ESTADO DEL ARTE**

### **1.6.1. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Durante la década de 1940-1950 hubo mayor oportunidad de apreciar la gran importancia de la distribución en planta, que en cualquier otro momento de nuestra historia industrial. Primero, atravesamos un periodo de transición hacia la producción de guerra y la mayor parte

de industrias se vieron obligadas a fabricar productos diferentes, o una cantidad mayor o menor de productos, y a mejorar la calidad de otros. Después vino una, reversión a la producción de los tiempos de paz, con todos sus problemas. Desde entonces, diversas nuevas industrias y multitud de nuevos productos han entrado en la producción de un modo efectivo y seguro. Todo esto nos ha proporcionado una mayor apreciación del papel que desarrolla la distribución en planta. Nos ha traído nuevos procedimientos y técnicas en su ejecución, y ha convencido a todos los industriales de que una distribución efectiva es mucho más que un plan que se cree funcionara una vez instalado. (Richard, Distribución en planta, 4º edición , 1970).

Según Casp y Vanaclocha. (2008). Plantea que la distribución en planta consiste, en el ordenamiento óptimo de las actividades industriales, incluyendo personal, equipo, almacenes, sistemas de manutención de materiales y todos los otros servicios anexos que sean necesarios para diseñar de la mejor manera posible la estructura que contengan estas actividades. Este ordenamiento óptimo se centrará en la distribución de las áreas de trabajo y del equipo, que sea más económica, para llevar a cabo el proceso productivo, al mismo tiempo, que la más segura y satisfactoria para el personal y para el entorno de la planta industrial.

Empresas que a nivel internacional han implementado diseño de planta.

- Según (Manchego *et al.*, 2014). Desarrollaron un trabajo de tesis sobre el diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios en Lima, Perú.

Los principales objetivos del trabajo de investigación son integrar conjuntamente todos los elementos que afectan la distribución de espacios y proponer una re distribución mejorada, generando una mejora en el aumento de la capacidad de producción ya que pasaran de 3.800 a 6.784 unidades/año, generando ingresos por ventas en más del 50%; como también una mejora en el control de inventarios reduciendo el stock promedio de almacenes en 14% con un costo de almacenamiento de 43% menor respecto al actual

- Según (Manchego,2014) Desarrollaron un trabajo de tesis sobre el diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios en Lima, Perú.

Los principales objetivos del trabajo de investigación son integrar conjuntamente todos los elementos que afectan la distribución de espacios y proponer una re distribución mejorada, generando una mejora en el aumento de la capacidad de producción ya que pasaran de 3.800 a 6.784 unidades/año, generando ingresos por ventas en más del 50%; como también una mejora en el control de inventarios reduciendo el stock promedio de almacenes en 14% con un costo de almacenamiento de 43% menor respecto al actual.

Empresas que a nivel nacional han implementado distribución de planta:

- (Mosquera & Cerón, 2012). Elaboraron un trabajo de tesis sobre una propuesta de distribución en planta del área operativa de la bodega y el manejo de materiales en una empresa dedicada a la logística integral en Cali, Colombia. El objetivo principal de este trabajo es ayudar al concepto de la distribución de instalaciones y flujo de materias primas en las áreas operativas de las Pymes del rubro de logística, dando una serie de propuestas direccionadas a mejorar la distribución del área operativa de la empresa piloto.

Con esta propuesta de distribución la empresa pudo aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos en las actividades de almacenamiento, uniendo todos los sistemas de operación, realizando un planeamiento estratégico en los procedimientos de la empresa. Las propuestas realizadas en distribución y flujo de materias primas son económicamente aceptables para la empresa ya que los buenos resultados se evidencian en un porcentaje mayor.

- SOLDIMONTAJES.DÍAZ.LTA, es una empresa boyacense del sector metalmecánico, que actualmente es reconocida dentro de un amplio sector siderúrgico como empresa competente en el mantenimiento, diseño y elaboración de estructuras metalmecánicas,

quien actualmente, debido a un auge en el mercado nacional ha conseguido aumentar su producción, generando nuevas condiciones en su volumen de operaciones, instalaciones y seguridad industrial, además junto con una serie de problemas locativos y productivos presentes en la empresa, han ocasionado que ésta esté comenzando a tener una capacidad de producción ajustada, al igual que una notable falta de espacio para elaborar los proyectos; lo que podría ocasionarle un estancamiento productivo. Dentro del ámbito del diseño industrial, se presentan elementos teóricos que podrían ayudar a resolver estos problemas consiguiendo aumentar la capacidad productiva y la optimización del espacio acorde a los requerimientos deseados, teniendo en cuenta la seguridad industrial. Uno de estos elementos es conocido como distribución en planta, la cual permite la adecuada organización, aprovechamiento y mejoramiento de cada uno de los elementos necesarios para la producción, de una manera eficiente, eficaz y efectiva. Este elemento se utilizará como tema central de esta práctica con enfoque empresarial, en donde a través de la metodología planteada por Jr Rudolll Reed se estudiará, diagnosticará y mejorará cada elemento necesario para la producción, dentro de una planificada distribución en planta que permita resolver las causas o problemas que se presenten. Este proyecto concluirá con la presentación de un modelado en 3D, el cual junto con datos e información relevante darán una idea detallada de la solución e implementación final de la distribución en planta a proponer, permitiendo mejorar su capacidad de producción y conseguir una optimización del espacio. (Martínez, 2017).

### **1.6.2. Metodología 5S's**

Sakichi y Kiichiro Toyoda, así como el ingeniero Taiichi Ohno inventaron esta metodología 5S, buscaban la alternativa a la cadena de montaje de Henry Ford, el denominado método fordista, que en aquel momento empezaba a estar obsoleto y a ser fuente de conflictos laborales y sociales. (Bortolotti, 2014).

La productividad y la eficiencia son objeto de una búsqueda constante por parte de las empresas modernas, y su consecución es la finalidad de la técnica japonesa de las 5 "S". El método de las cinco "S" para aumentar la productividad forma parte del conocido método

Toyota, cuyo origen se ubica en Japón, durante las décadas de 1950 y 1960, en plena expansión japonesa tras la Segunda Guerra Mundial. (Bortolotti, 2014)

Las 5S son bloques sobre los cuales se puede instalar la producción en flujo, el control visual y en muchos casos apoyar al justo a tiempo (jit). La aplicación de las 5S en el puesto de trabajo conlleva el realizar las tareas con seguridad tanto para el operario como para la máquina y obviamente para el producto. El mantenimiento de las 5S permite un mejor desempeño y acatamiento de las instrucciones y reglas de seguridad. (Arrieta, 1990)

Aplicando la metodología 5S's se obtiene mayor productividad debido a que se reducen:

- Las actividades que no agregan valor.
- Los desperdicios y productos defectuosos.
- Los accidentes.
- Los niveles de inventario.
- Los accidentes.
- Los movimientos y traslados inútiles.
- El tiempo para localizar herramientas y materiales. (Joe, 2016).

Con el orden y la limpieza se consigue un mejor lugar de trabajo ya que se consigue:

- Más espacio y mayor bienestar.
- Más seguridad en las instalaciones.
- Más orgullo en el lugar que se trabaja.
- Mejor imagen ante los clientes causando una sensación de confianza.
- Mayor cooperación, aportes y conocimiento.
- Mayor trabajo en equipo.
- Mayor compromiso y responsabilidad personal.
- Mayor conocimiento del puesto. (Joe, 2016).

### **1.6.3. Empresas que a nivel internacional han aplicado la metodología 5S:**

- En la actualidad en la empresa Nestlé servicio al cliente es un área de alto impacto dentro de la cadena de abastecimiento. Es la encargada del total procesamiento de los

pedidos, del acompañamiento y trabajo absoluto con la fuerza de ventas, centro de distribución y con los mismos clientes. Por ende, el reproceso, la pérdida de tiempo en búsquedas, la baja eficiencia, las pérdidas en material físico y respuestas a los clientes internos (centro de distribución y fuerza de ventas) y externos (clientes) puede evidenciarse. (Sanchez,2015)

- (Hernández, 2013). Realizaron un papel relacionado con el impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en una empresa en Bogotá, Colombia. Esta investigación da a conocer el impacto del principio de las 5S en las variables de: calidad, seguridad industrial y el clima laboral, el estudio se realizó en una micro empresa ubicada en la capital de Colombia, Santa Fe de Bogotá, con la finalidad de evaluar si el principio de las 5S's es una herramienta de mejora en las empresas manufactureras.

Los resultados de este trabajo demostraron la relación positiva entre las variables de estudio y la metodología de las cinco S, teniendo como evidencia las mejoras en el clima laboral y la reducción de los riesgos que se presentaban a diario en la empresa

- Otro caso de estudio de la implementación de las 5S's es el que se llevó a cabo en la empresa dedicada a la elaboración de pinturas en la ciudad de Ecuador PINTEC, la empresa presenta problemas tales como acumulación de materiales innecesarios tanto como productos en proceso, desperdicios e insumos, desperdicios en tiempo de búsqueda de material y herramientas. Esos problemas han traído consigo el retraso de pedidos e incluso pérdidas de ventas. A fin de dar solución a sus problemas la empresa decidió implementar un proceso de mejora en aquellas áreas críticas del proceso. Con la implementación de las 5S's se identificó los desperdicios que existían dentro del proceso y se utilizó métodos de reducción de desperdicios, a fin de eliminarlos o minimizarlos al máximo, también se alcanzó un ambiente de trabajo seguro y con mayor eficiencia, en donde se genera la menor cantidad de desperdicios y se hace entrega a los clientes de sus productos en el tiempo establecido. (Zapata & Buitrago, 2012.)

- Otra empresa que optó por la implementación de dicha metodología tras sufrir problemas de desorden en el almacén de colorantes, en donde sus empleados perdían tiempo y se les dificultaba la ubicación de estos, es la empresa ubicada en la ciudad de Guayaquil que elabora productos plásticos, luego un análisis preliminar, se identificó que aparte del problema de desorden que tenía en el almacén, también tiene problemas con el transporte del producto a través del proceso y se hace complicado por el poco espacio que se tiene para ello, además los elementos y herramientas que son necesarios para la producción se encuentran ubicados lejos del proceso lo que hace que se deban hacer grandes recorridos para tomarlos, también tiene problemas de desorden y limpieza en cada una de sus áreas. Luego de la implementación de las 5S's se mostró como las diferentes áreas tuvieron una mejora significativa, en donde no hubiese elementos que obstaculizaran la circulación de material por las diferentes áreas, se disminuyó los esfuerzos para realizar diferentes actividades y se promovió el trabajo en equipo entre los trabajadores. (Zapata & Buitrago, 2012).
- Otra empresa que decidió implementar las 5S's en sus procesos con el fin de aumentar su productividad es INDUSTRIAL DULCERA S.A.S, más conocida con el nombre de INDULSA, fundada en el 2003 en la ciudad de Guatemala, para la implementación de esta metodología la empresa utilizó diferentes métodos de análisis de su situación actual, en donde identificó los principales problemas que la empresa tenía en sus diferentes áreas, con estos métodos se vio cuáles son las áreas más afectadas por el desorden y que factores hacen que estas se encuentren en tal estado. Generalmente todas las áreas de la empresa presentan problemas de limpieza, organización y orden, con la implementación de esta metodología la empresa obtuvo beneficios para cada área a fin de que cada una trabaje en las mejores condiciones y así poder aumentar su nivel productivo y eliminar todas aquellas actividades que no agregan valor alguno al proceso. (Zapata & Buitrago, 2012).

#### **1.6.4. Empresas que a nivel nacional han implementado la metodología 5S**

- La empresa “Alumex” dedicada a la extrusión de aluminio implementó la metodología 5S’s con el objetivo de recolectar información sobre la cultura organizacional de la empresa y así establecer la situación y el nivel en cada área dentro de ella. Se realizó un cuestionario con el fin de observar que área tenía un nivel 5’s bajo, el cual determinó que el área de matriceria no tenía un habito de limpieza de sus máquinas, no poseía documentación de los procesos, no tenía un plan de mejora y su disciplina no era constante. (Zapata & Buitrago, 2012).

Se utilizaron indicadores con el objetivo de observar el mejoramiento que tuvo el área después de la implementación y la mejora fue evidente. Dichos indicadores mostraron que; se redujo el tiempo de búsqueda de matrices en un 12.6%, se aumentó la cantidad de matrices pulidas en 20.2%, se redujo el tiempo de limpieza en el tanque en un 25% y se redujo el porcentaje de desperdicios en un 5.77% ahorrando con esto un total de \$2.923.08 por mes. (Zapata & Buitrago, 2012).

## **1.7. MARCO DE REFERENCIA**

Según Niebel y Freivalds (2014). “Los encargados de la distribución y asignación de espacios deben darle al trabajador condiciones de trabajo favorables, seguras y cómodas. Estudios anteriores han demostrado que las plantas con una adecuada distribución generan mayor productividad y mejor ambiente laboral en la empresa. Cuando se decide invertir en un mejor ambiente laboral los resultados son significativos y beneficiosos a nivel económico. Esto genera mayor motivación a los trabajadores.”

El éxito de un buen diseño en plantas industriales depende de lograr combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de éstos dentro de las instalaciones de una manera eficiente, es decir si se tiene la ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica y que sea a la vez la más segura y satisfactoria para los empleados, de tal manera que se contribuya a un proceso productivo eficaz que se verá reflejado en el costo de la producción. (Cruz, 2011).

Tras presentar el panorama internacional del sector, es importante destacar que a nivel nacional también se observa una dinámica interesante en el sector automotor, en especial

porque ha registrado un crecimiento vertiginoso en los últimos años, ubicándolo como un sector estratégico para la economía del país.

Según cifras del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MCIT (2010), el sector automotor representa el 6,2% del PIB y emplea aproximadamente el 2,5% de la población ocupada, lo que le ha permitido tener una dinámica de crecimiento importante y ha posicionado al país como el quinto productor de automóviles en Latinoamérica. (Cantor. 2012)

Pero el sector no sólo registra una dinámica de producción importante, sino que las ventas a nivel nacional revelan un crecimiento significativo, en especial en el periodo 2010-2011 presentando una recuperación importante con respecto a los niveles registrados tras la crisis financiera internacional. (Cantor, 2012)

En particular desde finales de 2007 tras el inicio de la crisis financiera mundial, las ventas cayeron en un 26% pasando de 253.034 unidades en el año 2007 a 185.129 unidades en el año 2009. No obstante, debido a diferentes factores exógenos y endógenos de la economía nacional, que se expondrán a continuación, la venta de vehículos nuevos se reactivó, alcanzando las 324.570 unidades en el año 2011, lo que representa un aumento de cerca del 63% desde el comienzo de la crisis. (Cantor, 2012)

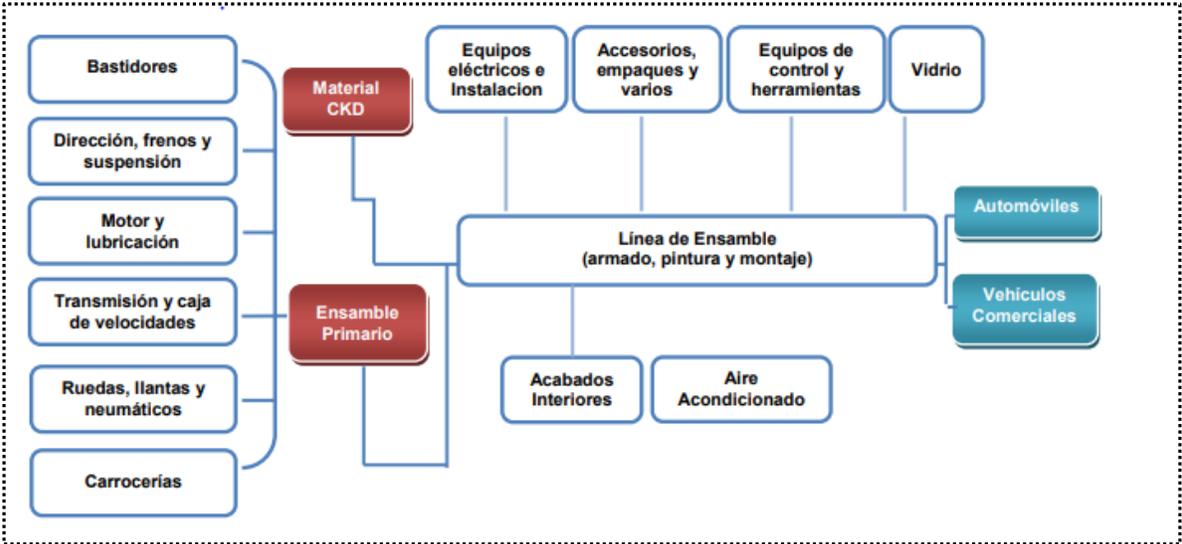
Específicamente, entre las diferentes condiciones endógenas y exógenas de la economía colombiana que explican las condiciones favorables para una mayor producción y venta de vehículos ensamblados nacionalmente, así como la venta de vehículos importados, se encuentran las siguientes:

- Crecimiento de la economía colombiana
- Disminución de las tasas de colocación de los créditos, y la subsecuente tendencia al alza de créditos colocados
- El incremento de la confianza de los consumidores colombianos
- La revaluación del peso frente al dólar, lo que ha impulsado la compra de vehículos importados
- Los acuerdos para la firma de tratados comerciales con otros países tradicionalmente productores de vehículos.(Cantor. 2012)

La industria automotriz colombiana representa el 6,2% del PIB y emplea el 2,5% del personal ocupado dentro de la industria manufacturera convirtiendo a Colombia en el quinto productor de automóviles en Latinoamérica. (Salgado y Rodríguez, 2010)

Esta industria en Colombia comprende la actividad de ensamblaje (vehículos ligeros, camiones, buses y motocicletas) y la fabricación de partes y piezas utilizadas en el ensamblaje para OEM y como repuestos, lo que involucra a proveedores de insumos de otras industrias como la metalmecánica, la petroquímica (plásticos y cauchos) y la de textiles. (Salgado y Rodríguez, 2010).

Figura 1. Cadena logística de producción automotriz en Colombia.

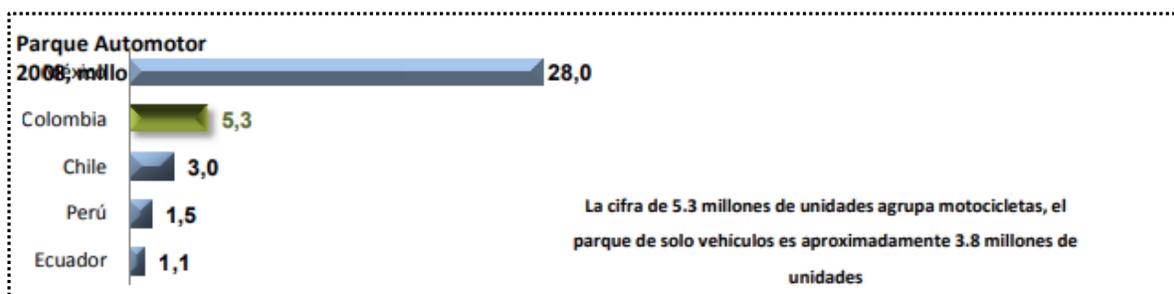


Fuente: Los autores

La industria automotriz Colombiana cuenta con un parque local cercano a los cinco millones de unidades, además tiene acuerdos comerciales que le proveen acceso preferencial a un mercado automotor regional ampliado de 34 millones de vehículos (México, 28 millones de unidades; Chile, 3 millones de unidades; Perú, 1,5 millones de unidades y Ecuador 1,1 millones de unidades). (Salgado y Rodríguez, 2010).

El parque automotor incluye vehículos, camiones, vehículos comerciales de pasajeros y de carga. Estas Cifras en Colombia no incluyen motocicletas el parque automotor es de 3,8 millones de unidades.

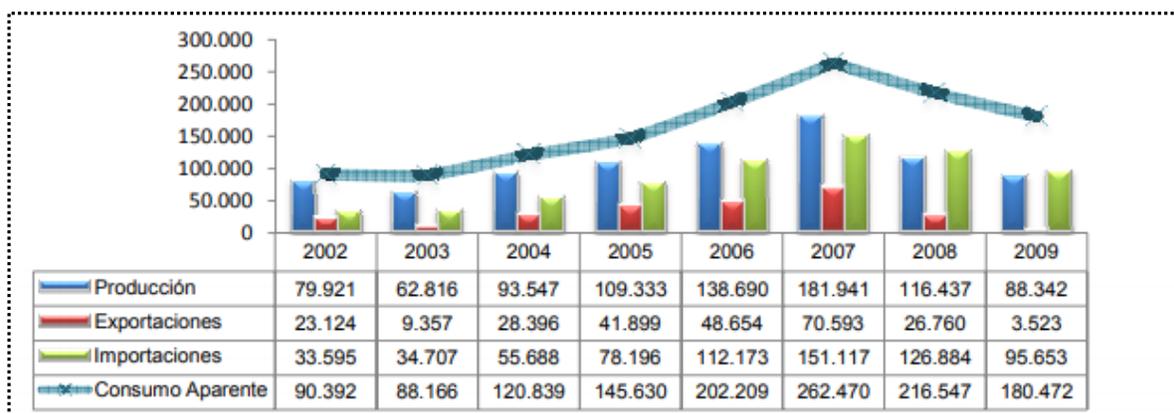
Figura 2. Cifras del parque automotor



Fuente: INEGI, México. CIDATT, Perú. AEAD, Ecuador. INE, Chile.2008

La industria ha mostrado una dinámica positiva en los últimos 6 años, con una tasa de crecimiento promedio anual del 11%. En total Colombia produjo en el año 2008 116 mil unidades aproximadamente, cifra que redujo a 88 mil unidades en el 2009. Las ventas de vehículos en el país ascendieron a 245 mil unidades en 2008 y 185 mil para el cierre del 2009; y en los últimos siete años el consumo aparente de vehículos se incrementó casi en 110% pasando de 90.392 unidades a 180.472 unidades. (Salgado y Rodriguez,2010).

Figura 3. Mercado doméstico de vehículos 2002-2009, unidades



Fuente: Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes (ACOLFA) 2009.

### General Motors y HINO: reconocidas ensambladoras ya tienen operaciones en Colombia

General Motors y HINO ya cuentan con operaciones en el país para ensamblajes de camiones ligeros. La primera ensamble alrededor de 4.500 unidades en el año 2008. En el caso de

HINO, que inicio la producción a finales del 2008, para el año 2009 ensambló 2.130 unidades de camiones. (Salgado y Rodriguez,2010)

### **Alta demanda de vehículos de carga en el mercado colombiano**

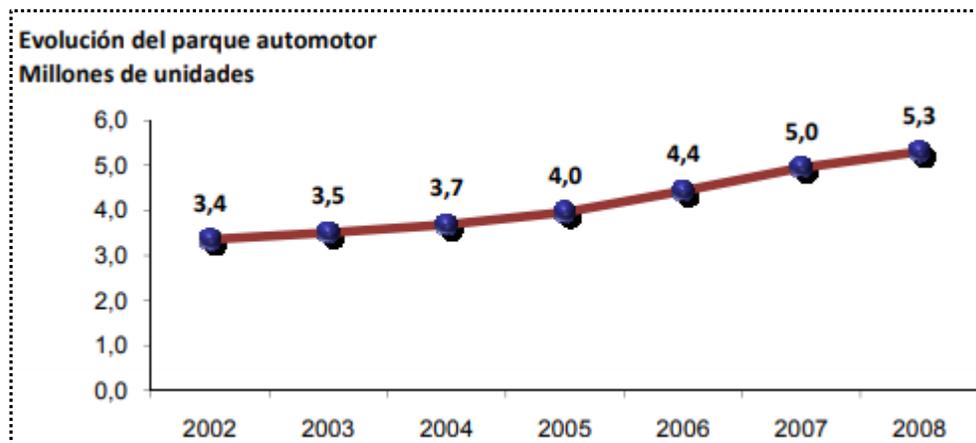
El comportamiento del sector de vehículos comerciales de carga en el país ha sido muy positivo. Cerca del 95% de la carga colombiana se mueve por carretera, representando 125 millones de toneladas al año, generando un uso frecuente y continuo de camiones ligeros, medios y tracto mulas. (Salgado y Rodriguez,2010)

En los últimos cuatro años las ventas de vehículos comerciales de carga han alcanzado 62.008 unidades, de las cuales el 38% son ensambladas en Colombia y el 62% son vehículos comerciales importados. (Salgado y Rodriguez,2010)

Actualmente, cerca del 48% de las 285.661 unidades tiene más de 20 años circulando.

La edad promedio en total de este tipo de vehículos comerciales en el país está en 23 años, incluso hay alrededor de 33 mil vehículos de carga con más de 50 años en uso, se ve la necesidad imperante de renovación por lo que se ha gestionado un proceso de chatarrización de este 48% cerca de 136 mil unidades con modernizar el parque y convertir el sector en uno de los más competitivos. (Salgado y Rodriguez,2010).

*Figura 4. Crecimiento sostenido en el volumen de unidades en Colombia.*



Fuente: Estadísticas Libro Anual 2008, Ministerio de Transporte.

En 6 años el parque automotor en Colombia aumento en un 56%.

## **Colombia una oportunidad para invertir en la industria automotriz**

La cadena autopartes-vehículos ha sido identificada por el Estado y el sector privado como un sector de talla mundial a ser promovido y potencializado. (Salgado y Rodriguez,2010)

El Sector de Autopartes y ensamble de Vehículos ha sido identificado como uno de los 8 sectores que hace parte del Programa de Transformación Productiva de Colombia; esta iniciativa busca que hacia el 2032 Colombia sea reconocida como un país líder exportador en el mercado de autopartes, generando ingresos por USD 10 mil millones con un posicionamiento de campeón regional en segmentos específicos. (Salgado y Rodriguez,2010)

Para lograr esto se ha estructurado un plan de negocios con 25 iniciativas cuya ejecución buscará:

- Desarrollar alternativas sólidas de ensamble, con una propuesta especializada y competitiva a nivel regional, que le permitirá enfocarse en la exportación de vehículos.
- Consolidar la presencia en nichos exportadores de autopartes.
- Enfocar esfuerzos en partes especializadas distintivo para ciertas tecnologías emergentes.

## **Calidad de la Industria Automotriz y presencia de multinacionales en el desarrollo de la cadena.**

Colombia cuenta con empresas tanto nacionales como extranjeras certificadas de acuerdo a los más altos estándares internacionales bajo la norma TS 16949, que tienen experiencia en manejo de las tres tecnologías: americana, europea y asiática. Entre las empresas extranjeras se destacan Good Year, Michelin, Yazaki, Saint Gobain, Vitro, Dana, Dupont, entre otras. (Salgado y Rodriguez,2010)

La oferta de Autopartes permite a los ensambladores cumplir con un contenido mínimo regional para acceder a preferencias arancelarias exigidas en los acuerdos.

Las empresas locales de autopartes y el interés de nuevas compañías en el mercado automotriz colombiano hacen más fácil alcanzar el contenido mínimo regional exigido y permitirá ampliar la oferta y la variedad de productos. (Salgado y Rodriguez,2010)

## **Cómo se encuentra el transporte del tipo de cargar automotor**

¿Debo afiliar mi camioneta de servicio público a una empresa de carga?

En el decreto 173 de 2001, por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor de carga, en el parágrafo del artículo 22 determina: las empresas de transporte público y los propietarios de los vehículos podrán vincular los equipos transitoriamente para movilización de la carga, bajo la responsabilidad de la empresa que expide el manifiesto de carga. (Orozco,2018)

¿El peso autorizado en la matrícula de un camión es la cantidad de peso que puede cargar o lo que debe pesar el vehículo con todo y carga?

El ministerio de transporte homologa el prototipo de vehículo, mediante una (1) ficha técnica de homologación, cuando viene provisto de chasis y carrocería o, a través de dos (2) fichas de homologación diferentes cuando ingresa primero el chasis y posteriormente se le ensambla la carrocería. el propietario del vehículo, al momento del registro inicial ante el organismo de tránsito, debe aportar junto con los demás requisitos exigidos la o las fichas de homologación debidamente aprobadas, dependiendo si el vehículo tuvo una o dos homologaciones que reposarán de ahí en adelante dentro de su hoja de vida. Es pertinente aclarar que la capacidad de carga de un vehículo (carga útil o neta) está calculada a partir de la diferencia entre el peso bruto vehicular y el peso del vehículo vacío (chasis más carrocería). Así las cosas, para su registro inicial deben presentarse las fichas de homologación tanto del chasis como de la carrocería, siendo ésta última la que determina la capacidad de carga real que puede transportar. Así las cosas, debe revisar en el organismo de tránsito donde matriculo el vehículo la ficha de homologación de la carrocería que debió presentar para su registro inicial y verificar la capacidad de carga que fue autorizada. sin embargo, para el control en báscula debe tener en cuenta lo establecido en la resolución 2888 de octubre 25 de 2005, por la cual se modifica parcialmente la resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004, en su artículo 5 determina: para el control de peso en báscula de los vehículos automotores rígidos de dos (2) ejes, cuyo peso bruto vehicular fijado por el fabricante en la homologación es

menor o igual de 8500 kilogramos, se tomar como referencia de control máximo 8.500 kilogramo de p.b.v. para el control de peso en báscula de los vehículos automotores rígidos de dos (2) ejes, cuyo peso bruto vehicular fijado por el fabricante en la homologación es mayor de 8500 kilogramos, se toma como referencia del control máximo 16.000 kilogramos de p.b.v, según lo establecido en el artículo 8 de la resolución 4100 de 2004, en todo caso, las modificaciones a las especificaciones originales del vehículo determinadas por el fabricante y consignadas en la ficha técnica de homologación, son responsabilidad exclusiva del propietario del vehículo.(Orozco,2018)

El éxito de un buen diseño en plantas industriales depende de lograr combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de éstos dentro de las instalaciones de una manera eficiente, es decir si se tiene la ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica y que sea a la vez la más segura y satisfactoria para los empleados, de tal manera que se contribuya a un proceso productivo eficaz que se verá reflejado en el costo de la producción. (Serna,2011)

El éxito de una distribución de planta depende de la optimización de los costos de producción y una flexibilización de los procesos que permita hacer frente a un entorno cambiante. Por ello la distribución de las diferentes actividades del proceso productivo en la planta cobra más importancia. (Serna, 2011)

El beneficio no solo es económico. Una distribución ajustada contempla entre sus criterios el bienestar, las condiciones laborales y la salud de los trabajadores. Además, la disminución de los costos productivos suele deberse a un menor consumo de energía en procesos de mantenimiento y acopio de materiales, lo que supone un menor costo medioambiental. (Serna,2011)

### **VENTAJAS DE TENER UNA BUENA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, etc.

- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de fabricación.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos

Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

1. Principio de la Integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso entre todas las partes. (Cerro, García, Pérez, Sánchez y Serrano.2013)
2. Principio de la mínima distancia recorrida a igual d condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta. (Cerro, García, Pérez, Sánchez y Serrano.2013)
3. Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales. (Cerro, García, Pérez, Sánchez y Serrano.2013)
4. Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal. (Cerro, García, Pérez, Sánchez y Serrano.2013)
5. Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores. (Cerro, García, Pérez, Sánchez y Serrano.2013)
6. Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes. (Cerro, 2013).

Por lo general, la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de partida; sin embargo, a medida que la organización crece y/o ha de adaptarse a los cambios internos y externos, la distribución inicial se vuelve menos adecuada, hasta llegar el momento en el que la redistribución se hace necesaria. (Cerro,2013).

Los motivos que justifican esta última se deben, con frecuencia, a tres tipos básicos de cambios:

- En el volumen de producción, que puede requerir un mayor aprovechamiento del espacio.
- En la tecnología y en los procesos, que pueden motivar un cambio en recorridos de materiales y hombres, así como en la disposición relativa a equipos e instalaciones.
- En el producto, que puede hacer necesarias modificaciones similares a las requeridas por un cambio en la tecnología. (Cerro, 2013).

### **Mejoramiento de una empresa a partir de la metodología 5s**

Las 5S's incluyen métodos para gestionar los activos (personal, instalaciones y equipos) que brindan soporte a las operaciones (flujo de información). Los principales logros que puedes obtener con la implementación de las 5S's en una empresa son:

- Mejora la productividad a través de la eliminación de la Muda (desperdicio).
- Garantizar la seguridad y satisfacción de los empleados.
- Contribuir a la satisfacción del cliente.
- Incrementar la rentabilidad. (Cerro, 2013).

Entre los beneficios más relevantes de la aplicación de la metodología al sector metalmecánico se cuenta la imagen empresarial proyectada a los clientes, eliminación de desechos de producción como fuentes de suciedad, delimitación de las áreas para el debido aprovechamiento del espacio de la organización generando a su vez reducción de tiempos de transporte, orden de las herramientas de trabajo, bien ubicadas y al alcance del operario, higiene durante todo el proceso, máquinas en buen funcionamiento, ambiente agradable para el personal de la organización, seguridad y salud ocupacional. (Burgos y Ciendua,2016)

Las 5S's mantienen una empresa ordenada y limpia; partir de la normalización de procesos que conlleven el trabajo en conjunto de toda la organización en lo que confiere a la organización del puesto de trabajo, delimitación de áreas y limpieza de la misma, la cual genere una imagen positiva por parte de sus clientes. (Burgos y Ciendua,2016)

La implementación de esta metodología proporciona beneficios a la empresa brindándole ambientes de trabajo limpios, agradables y seguros, eliminando diversas clases de equipos u objetos innecesarios haciendo que el trabajo sea más fácil y menos agotador para el trabajador. Ayuda a que los empleados se preparen y acepten las 5S's y de esta manera adquieran autodisciplina, destacando los problemas que se presentan durante el proceso que es importante para la eliminación de pérdidas y desperdicios, identificando los productos defectuosos, el exceso de inventarios y el porcentaje de reproceso que se realiza durante la producción, mejorando de esta manera la eficiencia y la efectividad en el trabajo, aumentando así el nivel de producción. (Zapata y Buitrago, 2012.)

La implementación de esta metodología es aplicable a empresas que se dedican a la prestación de servicios o la producción, esta trae consigo beneficios considerables en donde la empresa se ve beneficiada por los cambios en su nivel de producción, en su disminución de costos, riesgos y en la eliminación de desperdicios y suciedad. La implementación y el buen funcionamiento de esta metodología traen consigo un compromiso por parte de los empleados, ya que son estos los involucrados para que haya una cultura laboral de excelencia y quienes deben trabajar en pro de la mejora. (Zapata y Buitrago, 2012).

Distribuir las secciones de una fábrica y sus instalaciones de producción de costosos. Si esa distribución está mal hecha, la dirección se enfrentará constantemente con costosas ineficientes o con redistribuciones muy caras. La primera instalación debe ser buena, para minimizar los costes de posteriores modificaciones. Para lograrlo, los cambios de situación de las máquinas deben realizarse en la etapa de la planificación y con tiempo suficiente para hacer pruebas que es el principal componente de esta actividad. En muchos aspectos, la distribución de planta es un arte que ha resistido con éxito a los intentos de convertirlo en una ciencia. Hay por supuesto, un objetivo principal en los criterios de la distribución de planta; la minimización de los costes. Pero los factores de costes implicados en la distribución

de una gran planta son tan numerosos y complejos y se relacionan de maneras tan distintas que a menudo hacen difícil un ataque sistemático. (Vaughc,1988)

La disposición ideal de una planta debería minimizar los costes totales o los costos de funcionamiento a largo plazo. Esto incluye no solo los costos obviamente afectados por la distribución, como el movimiento de los materiales, por ejemplo, si no también gran cantidad de costos que es muy probable que no sean tomados en cuenta. Algunos de los más importantes costos que debemos considerar son los siguientes:

- **Movimiento de materiales:** Este es con toda seguridad el mayor coste afectado directamente por la disposición de la planta. Para minimizarlo, la planta debe estar lo más mecanizada posible, evitando manipulaciones manuales, tanto como lo permitan la propia planta y los productos afectados. El flujo de los materiales debe discurrir de manera regular desde la recepción y el almacenaje de las materias primas y semielaboradas hasta la entrega, pasando por las operaciones de producción. (Vaughc,1988)
- **Redistribución y ampliación:** Si razonablemente puede preverse una ampliación o un cambio de la distribución en el futuro, el plan debería tener en cuenta estos cambios disponiendo línea de electricidad, agua y alcantarillado que en principio no se utilizaran, pero que aumentarían sensiblemente la flexibilidad. (Vaughc,1988)
- **Utilización económica del espacio disponible:** Los ingresos que se obtengan del funcionamiento de la planta deben pagar las inversiones, la calefacción, la iluminación y el mantenimiento de cada metro cuadrado de terreno disponible. Esto se refiere tanto a los que se utilizan para la producción como a los que no se utilizan. Debemos minimizar las distancias entre máquinas y partes del equipo, y hacer el mejor uso de la altura de techo disponible. (Vaughc,1988)
- **Seguridad:** Si las condiciones de trabajo no son seguras costaran a las empresas mucho dinero, pues será más caro el seguro de los trabajadores y habrá más quejas de los sindicatos. Si se adquiere la reputación de que se trabaja en condiciones arriesgadas

pueden tenerse problemas a la hora de contratar personal. Al estudiar una distribución en planta, debe tenerse permanentemente en cuenta las condiciones bajo las cuales van a trabajar los obreros y los empleados. Debemos hacer todo lo posible para eliminar las proyecciones de las maquinas o de los equipos que puedan molestar o lesionar a la gente. La maquinaria ruidosa debe ser aislada. Deben ser evitados los cruces peligrosos en los que puedan ocurrir colisiones entre los empleados. (Vaughc,1988).

### **Costos al implementar la metodología 5s**

La implementación de la metodología 5S se puede hacer con el presupuesto que se adapte a cada industria, ciertamente, requiere de recursos para convertirse en una herramienta eficaz. Como mínimo, la mayoría de las empresas deben tomar tiempo para capacitar a sus empleados, limpiar, organizar sus instalaciones y utilizar el equipo necesario. (Grainger,2017).

## **2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: ENFOQUE DESCRIPTIVO, ANALÍTICO Y EXPLORATORIO**

- Descriptivo porque a partir del diseño de distribución de planta y el diagnostico de proceso se dará a conocer del antes y el después.
- Analítico ya que se realizará el análisis del diseño y propuesta de la nueva distribución de planta.
- Exploratorio porque a partir de la recolección primaria por el método de observación y entrevista directa.

Para el desarrollo de esta investigación se contemplará las siguientes fases y actividades:

**Fase 1:** Diagnostico en el cual se realizará la caracterización de cada uno de los procesos de transformación siguiendo las actividades siguientes:

- Diseño y caracterización de procesos
- Diligenciamiento y caracterización de procesos

**Fase 2:** En el cual se seleccionará la metodología más adecuada para obtener la nueva distribución de planta siguiendo las siguientes actividades:

- Análisis y revisión bibliográfica de la metodología de distribución de planta
- Diseño de distribución de planta
- Análisis y capacitación de la nueva distribución

**Fase 3:** Se proponen estrategias de implementación de la metodología de las 5S's en la empresa carpas y tapizados Caribe.

- Análisis y preparación de la implementación de cada S
- Levantamiento de información y evidencias
- Capacitación de 5 S
- Difusión de aplicación de 5 S.

## **2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN.**

### **2.2.1. Fuentes de información primaria.**

Para la realización del presente trabajo la fuente información primaria proviene de la observación, preguntas hacia los trabajadores, al propietario de la empresa y visitas realizadas a la misma para tener una visión y panorama del día a día, lo que permite detectar al detalle las falencias dentro de la empresa.

### **2.2.2. Fuentes de información secundarias.**

Para la recolección de la información secundaria, se acude a la consulta de libros, bibliotecas virtuales, artículos académicos, investigaciones previas y seguimiento de autores cuyo trabajo está relacionados con el tema a desarrollar en este proyecto.

## **3. MARCO REFERENCIAL**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Carpas y tapizados Caribe fue fundada el 15 de diciembre de 2004, es una empresa con más de 16 años de trayectoria en el sector de la industria y legalmente constituida en la ciudad de Duitama, cuyo fundador es Alirio Galindo Duarte, esta exactamente ubicada más exactamente en el kilómetro 3 vía Paipa, está dedicada a la fabricación y comercialización de todo tipo de carpas electro selladas diseñadas para: tracto mulas, camiones, camionetas, furgones, volquetas y parasoles, con diferentes diseños y tamaños, se ofrece un servicio integral, desde el asesoramiento en la elección del material y el diseño del producto hasta el montaje e instalación final.

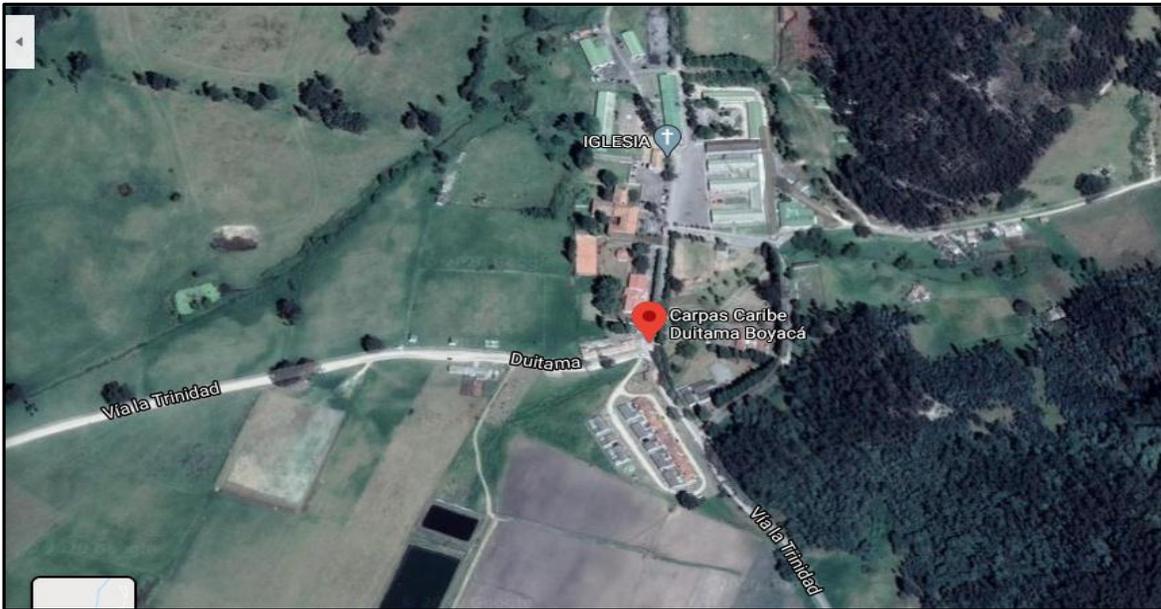
La empresa cuenta con un área de 260 metros cuadrados los cuales son aprovechados en su totalidad para llevar a cabo la fabricación de las carpas donde se encuentra: la oficina, bodega, el área de trabajo que consta de área de corte, sellado, troquelado, presillado, pinturas, y a un costado se encuentran 2 baños.

Esta empresa cuenta con 6 trabajadores a su disposición los cuales están compuestos por:

- Secretaria.
- Cinco operarios que se encargan con el cumplimiento de sus funciones en toda el área operativa

Maneja un horario de atención de la siguiente manera: lunes a viernes de 8:00 am –12:00 pm y 2:00 pm - 6:00pm, los días sábados y festivos 8:00 am – 2:00 pm y días domingos no hay atención al público.

*Figura 5. Ubicación empresa Carpas y tapizados Caribe*



Fuente: (Maps, 2019).

### 3.2. MARCO CONCEPTUAL.

- **Filosofía de mejora continua:** Puede ser entendido, como un elemento más de la Gestión por Calidad Total o como la plataforma básica de Sistema de Producción caracterizado por la participación de los empleados en la solución de los problemas o desperdicios que surgen en el trabajo cotidiano; la forma en que se ejecuta dicha eliminación es a través de equipos de mejora o de la aplicación de las 5S's y la estandarización. (Suarez, 2007).
- **5S's:** Es un método de gestión de procesos de origen japonés que se fundamenta en cinco principios Cuyas iniciales son la letra S: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener la disciplina). (Sandrine, 2015)
- **Distribución en planta:** Es la mejora más importante que se puede hacer en una fábrica mediante el cambio físico de la planta, ya sea para una fábrica existente o todavía en planos, y se refiere a la óptima disposición de las máquinas, los equipos y los departamentos de servicio, para lograr la mayor coordinación y eficiencia posible en una planta. (Richard,1970).

- **Layout:** Es el proceso de ordenamiento de los elementos que conforman el sistema productivo en el espacio físico, de manera que se alcancen los objetivos de producción de la forma más adecuada y eficiente posible. (Mejía, Dorado, y Cobo, 2016).
- **Método:** Es un procedimiento concreto que se emplea, de acuerdo con el objeto y con los fines de la investigación, para propiciar resultados coherentes. Es una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta. (Gordillo,2007).
- **Proceso:** Un proceso es un sistema integrado por los elementos básicos del sistema: entrada, procesos y salidas, condicionados por algún otro elemento circunstancial o contextual como puede ser algún sistema de control y el alcance del proceso, incluso su división en subprocesos (Cantón, 2007).
- **Organización:** Según Agustín Reyes Ponce la organización es la estructuración de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados. (organización, 2011)
- **Clasificación:** Es el ordenamiento o la disposición por clases. Básicamente, la clasificación implicará la búsqueda en un todo de todas aquellas cosas que guarden o compartan algún tipo de relación para así agruparlas. Generalmente, el objetivo primordial de la clasificación es encontrar el mejor ordenamiento posible, es decir, el más claro, para que, llegado el momento de la búsqueda de determinado elemento que ha sido clasificado, éste resulte más fácil de encontrar: ese es, primordialmente, el fin de toda clasificación. (Ucha, 2008).
- **Estandarizar:** Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida. El término

estandarización proviene del término standard, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción. (Bembibre, 2010).

### 3.3. MARCO TEORICO.

#### 3.3.1. Distribución en planta

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller. (Richard, Distribución en planta, 4º edición , 1970)

Según (Muther), Cuando usamos el término distribución en planta, aludimos, a veces, a la disposición física ya existente; otras veces, a una nueva distribución proyectada; y, a menudo, nos referimos al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en planta. De aquí que una distribución en planta pueda ser, una instalación ya existente, un plan o un trabajo. No obstante, el término se usa tan frecuentemente que rara vez podemos confundirlo en su significado.

*Tabla 1 . Principios y factores de la distribución de planta*

<b>Principios básicos de la distribución en planta</b>	<b>Factores que influyen en la distribución de planta</b>
Principio de satisfacción y de seguridad de los trabajadores	Materiales (materias primas, productos en curso, productos terminados).
Movimiento de material según distancias mínimas	Maquinaria Trabajadores

Circulación del trabajo a través de la planta	Movimientos (materiales y de personas)
Utilización efectiva de todo el espacio	Espera (almacenes temporales, permanentes, salas de espera).
Integración conjunta de todos los factores que afectan a la distribución	Servicios (mantenimiento, inspección, control, programación).
Flexibilidad en la ordenación que facilite ajustes posteriores.	

Fuente: (Domínguez, 1995).

### **Tipos de distribución en planta**

El proceso productivo es el encargado de clasificar los tipos de distribución en planta los cuales suelen ser:

- **Distribución por posición fija:** Este tipo de distribución se presenta cuando se desarrollan propósitos en el cual el material permanece quieto, y por otro lado los operarios, maquinaria y equipos se trasladan a los puntos de operación. Generalmente se trata de productos de grandes dimensiones pero que se fabrican muy pocas unidades. (Domínguez, 1995).
- **Distribución por proceso:** Elegida regularmente cuando la producción se organiza por lotes, en este tipo de distribución las operaciones que presentan los mismos procesos se conoce como “talleres”, cada tipo de producto consta de una secuencia de operaciones diferentes por lo que se genera flujo diverso de materiales entre talleres. (Domínguez, 1995).
- **Distribución por producto:** Se agrupa toda la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo la fabricación de un determinado producto y en una misma zona siguiente una serie de secuencias sobre el material, el producto recorre la línea de producción de una estación a otra sometiéndose a las operaciones necesarias para su transformación. Lo que permite reducir tiempos, trabajo en curso y manejo de materiales durante la fabricación. (Domínguez, 1995).

- **Células de trabajo o de fabricación:** Se pretende efectuar una combinación de las características de la distribución por proceso (flexibilidad) y la distribución por producto (elevada eficiencia), esta célula se conoce como agrupaciones de máquinas y trabajadores los cuales realizan una serie de operaciones sobre un producto determinado o un grupo de productos. Las salidas de estas células pueden ser productos terminados o componentes de productos que se integran al producto final o en otros componentes. (Domínguez, 1995).

### **3.3.2. Implementación de la metodología 5S's.**

La metodología de las 5S's es una filosofía para el mejoramiento continuo de una empresa, adoptando un plan sistemático de gestión que nos ayude en la clasificación, orden y limpieza obteniendo una mayor productividad y un mejor lugar de trabajo. (Soler, 2016)

Esta metodología está formada por un conjunto de actividades sistematizadas, a las que Hiroyuki Hirano denominó como 5S's debido a las iniciales de: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. Este método de mejora continua es muy importante dentro de cualquier organización, puesto que ayuda a que una fábrica esté ordenada, organizada y limpia produciendo menos defectos, mejoras en sus tiempos y es un lugar más seguro para trabajar. Las 5S's son universales, se puede aplicar en todo tipo de empresas y organizaciones. (Soler, 2016).

El objetivo de las 5S's es mantener y mejorar condiciones de clasificación, limpieza y orden en el lugar de trabajo. No se trata sólo de estética, sino de mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y la competitividad de la organización. Todo esto ayudará a que los colaboradores desempeñen de mejor forma su labor. (Soler, 2016)

#### **Seiri (Clasificación).**

Es la primera S que se debe aplicar y consiste como su traducción bien indica en eliminar aquellos objetos que sean innecesarios y no aporten valor alguno al producto final. Para llevar a cabo dicha tarea se deben clasificar los objetos del espacio de trabajo según su utilización, identificando y separando aquellos que son necesarios de los que no lo. De este modo, se eliminan objetos innecesarios en el área de trabajo y se controla el flujo de objetos en la zona de trabajo mejorando la capacidad del espacio. (Manzano y Gisbert, 2016).

Tabla 2. Métodos y resultados

MÉTODO DE IMPLEMENTACIÓN	RESULTADOS QUE SE OBTIENEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos innecesarios.</li> <li>• Depuración de las cosas inútiles.</li> <li>• Identificación por medio de tarjetas de color.</li> <li>• Plan de acción.</li> <li>• Control e informes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más espacio.</li> <li>• Mejor control de inventario.</li> <li>• Eliminación del despilfarro de artículos.</li> <li>• Menos accidentes.</li> <li>• Menor cantidad de elementos perdidos.</li> </ul>

Fuente: Recuperado de Manual para la Implementación Sostenible de las 5S.

### Seiton (Organizar).

El orden empresarial dentro del concepto de las 5S's se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, etc (Lopez, 2001)

Tabla 3. Pautas para organizar artículos necesarios

FRECUENCIA DE USO	DISPOSICIÓN
Lo utiliza en todo momento	Téngalo a la mano, utilice correas o cintas que unan el objeto a la persona
Lo utiliza varias veces al día	Disponer cerca a la persona
Lo utiliza todos los días, no en todo momento	Téngalo sobre la mesa de trabajo o cerca de la máquina

Lo utiliza todas semanas	Téngalo sobre la mesa de trabajo o cerca de la máquina
Lo utiliza una vez al mes	Colóquelo cerca del puesto de trabajo
Lo usa menos de una vez al mes, posiblemente una vez cada dos o tres meses	Colóquelo en el almacén, perfectamente localizado

Fuente: Recuperado de ingeniería industrial online.com

### **Seiso (Limpieza)**

Consiste en limpiar y eliminar todo rastro de suciedad, también consiste en identificar y eliminar las fuentes que originan la suciedad, y de esta forma evitar que aparezcan en el futuro. (Villaseñor y Galindo, 2010.).

Cuando se cuenta con los elementos necesarios correctamente identificados y ubicados, se requiere tomar las acciones para dejarlos en condiciones óptimas de uso. (Villaseñor y Galindo, 2010.).

### **Seiketsu (Estandarización)**

La estandarización gira en torno a la necesidad de señalar anomalías. Con la intención de prevenir que surja el desorden y la suciedad (ya eliminados mediante las técnicas anteriores) en el lugar de trabajo, es necesario establecer estrictas normas y procedimientos. (Adriana, 2019).

Únicamente a través del establecimiento de consignas relacionadas con la estandarización de los métodos de trabajo y favoreciendo la gestión visual se permitirá un mantenimiento del orden y limpieza; así como de una mayor velocidad en la toma de decisiones. De este modo, todo ello incidirá positivamente en la productividad. (Adriana, 2019).

### **Shitsuke (Disciplina)**

La técnica de la disciplina se centra en el hecho de seguir mejorando. La situamos en el final de la lista, precisamente porque ha de aplicarse después de las técnicas anteriores. La disciplina rígida permite sacar el máximo partido al resto de elementos que conforman las 5S, pues facilitan su aplicación rigurosa y efectiva. El mantenimiento de la disciplina irá en estrecha relación con la necesidad de aplicar un riguroso control del sistema en su aplicación; así como un seguimiento continuo de la productividad. (Adriana, 2019).

#### 4. DESARROLLO DEL PROYECTO

##### 4.1. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

La empresa carpa y tapizados Caribe, fabrican diferentes tipos de carpas y se pueden clasificar según sus características y necesidades a continuación se realizará una breve descripción de cada uno de ellos en la cual se da a conocer su función, procesos de fabricación de igual manera se evidencia una imagen de cada producto finalizado con el fin de identificarlos.

*Tabla 4. Tipos de carpas*

<b>TIPOS DE CARPAS</b>	<b>TIEMPO DE FABRICACIÓN (Minutos)</b>	<b>DISTANCIAS RECORRIDAS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN (mts)</b>	<b>REFERENCIAS DE LONAS PARA EL PROCESO</b>	<b>PRECIO</b>
------------------------	--	---	---	---------------

<p><b>CARPA PARA TRACTOMULA</b></p> 	692	180	Dura lona de grosor de 22 onzas por 2.50m de ancho	2.400.000
<p><b>CARPA PARASOL</b></p> 	180	59,14	Dura lona fiesta de grosor de 16 onzas por 1.50m de ancho	350.000
<p><b>CARPA SIDER</b></p> 	298	73,24	Dura lona para impresión digital de grosor de 22 onzas por 2.50m de ancho	9.000.000

<p><b>CARPA GRANEL</b></p> 	196	47,24	Lona PP por 2m de ancho	130.000
<p><b>CARPA GEOTEXTIL</b></p> 	196	52,3	Tela geotextil de 3m de ancho	150.000

Fuente autores

#### 4.2. PROCESO DE FABRICACIÓN DE CARPA PARA TRACTOMULA – 01

El proceso de fabricación de la carpa incluye tres sub procesos los cuales se evidencian en el diagrama de operaciones. Estos tres subprocesos son: Carpa tractomula (línea principal del diagrama), cuerpo de la carpa y ribeteado.

- Se toman medidas al tracto mula
- Se extiende la lona y se cortan 5 paños y 2 cuñas para completar el largo de la carrocería

- Se recogen los paños del área de trabajo y se pasan al área de sellado el cual se unen todos los paños con un electrodo de 3 cm el proceso de sellado dura 10 segundos de sellado y 5 segundos de enfriamiento.
- Mientras otro trabajador empieza a cortar moldes de chapetería en la troqueladora. Los moldes que se cortan son los siguientes:
  - Moldes de argolla
  - Molde de hebilla
  - Chapetas para amarrar los codos
  - Arepas
  - Atraque
  - Guarda argollas
  - Tacos
  - Tacos dobles
- Después se unen las cuñas en la selladora de 3,5 voltios y se llevan para la selladora de 6,5 voltios para unir las al cuerpo de la carpa y de tal manera del largo de la carrocería
- Se extiende los paños los sellados y se dobla por la mitad y se empieza a marcar el cuerpo de la carpa lo cual se marca lo siguiente:
  - Largo total de la carrocería
  - Largo de los codos en las cuatro esquinas de la carpa
  - Las distancias de las varillas (entre varilla y varilla)
  - Distancia entre gancho y gancho
- Otro trabajador hace el proceso de corte de las fajas que son tiras de 11 cm de ancho por 6 metros de largo y son los refuerzos que van por dentro de la carpa donde se apoyan las varillas de la carpa.
- El cuerpo de la carpa se pasa a la selladora de 6,5 voltios para sellar las fajas, para este proceso se utiliza un electrodo de 11 cm de ancho.
- proceso de enmanillar y sellar se pone una manila de 5 milímetros de grosor alrededor de toda la carpa y se hace un dobles de 1 cm de ancho de tal manera que la manila quede por dentro y se sellar.

- Proceso de sacar guarda polvos los cuales son 4 tiras de la medida del codo de largo (varias) por 35 cm de ancho. Luego se pasa a la selladora de 6,5 para hacer un dobles por todo el borde con un electrodo de 2 cm de ancho.
- Proceso de marcación de fechas de fabricación y también se marca la parte de adelante y la parte de atrás.
- Corte de ribetes: se corta una tira en lona tipo liviano de 9 cm de ancho por un largo (varia en el ribete y en las fajas).
- Después se pasa a la selladora de 6,5 para el proceso de ribetear con un electrodo de 9 cm de ancho alrededor de toda la carpa, y en los codos se pone el guarda polvos en la parte de adentro de la carpa y el ribete por fuera para que se cumpla se propósito de guarda polvos.
- Otro trabajador hace el proceso de cortar y marcar y cortar las cortinas. Se corta un paño de cierta altura (varia) por un ancho de 2,50 metros más una cuña de 10 cm para completar el ancho total de la cortina.
- Luego se pasa a la maquina selladora de 6,5 y se unen con el paño de la cuña.
- Luego se hace el proceso de marcar la cortina, se marca el ancho de arriba, el ancho de abajo, se marca el codo, se marca el centro, se marca la curva, se marca los ganchos de abajo y los ganchos de arriba (donde ese envuelve la cortina).
- Proceso de enmanillar y sellar: se enmanillar los codos y el ancho de abajo y se sella en la maquina 6,5.
- Proceso de ribetear con un electrodo de 9 cm.
- Después se marcan las distancias de las chapetas de los 4 codos de las cortinas.
- Proceso de coser las chapetas de los codos con la presilladora.
- Se cosen las chapetas para los ganchos de envolver en la maquina industrial y también se cosen las arepas que van en las 4 esquinas de la carpa y las 2 esquinas de las cortinas.
- Después se hace el proceso de colocar el herraje son hebillas, argolla, cárcamos y se remacha este herraje se pone en todas las chapetas que se le pone a la carpa.
- Se pone el cuerpo de la carpa en la presilladora para coser todas las chapetas de las argollas.

- Se coloca herraje, las argollas, guarda argollas y se remacha esto va por dentro de la carpa.  
Se marcan las cortinas con el nombre de la empresa si así el cliente quiere. Esto se marca ya sea adelante o atrás de las cortinas y la pintura que queda alrededor del nombre se retira con gasolina.
- Colocar y sellar los reflectivos en la máquina selladora de 3,5: se toma un rollo de cinta reflectiva al color que el cliente prefiera, la tira es de 2 cm de ancho por 20 cm de largo son 3 reflectivos hacia la derecha y 3 reflectivos hacia la izquierda. Después se pone un molde a las formas del reflectivo, se introducen los reflectivos y encima se coloca un pedazo de lona transparente para que los reflectivos tengan mayor durabilidad y por última se sella
- Después las cortinas se pasan a sellar en la máquina 3,5 con el cuerpo de la carpa con un electrodo se sella: (la curva 2cm de ancho y se sella del centro al codo derecho y del centro al codo izquierdo, también se sella los atraques con el mismo molde de los atraques)
- Después se enmarca los codos para presillar las chapetas largas, se pasan a la máquina de presilladora y se cosen las chapetas de los codos en las 4 esquinas
- Otra persona se encarga de cortar las correas de envolver la carpa las cuales son:
  - 8 correas de envolver las cortinas (4 para la cortina de adelante y 4 para la cortina de atrás).
  - Se corta 10 correas de 1 metro, llevan una hebilla las cuales van amarradas a la carpa y estas se amarran a la varilla de la carrocería. De las 10 correas 4 se utilizan para amarrar los atraques, 3 se utilizan para ser remachadas a un lateral de carpa y las otras 3 al otro lateral
- Después de presillar se pasa a colocar el herraje (argollas y hebilla) y las correas de envolver esto va remachado y este proceso se hace en el piso.
- Después se pasa a la máquina industrial grande para coser las 4 arepas de las esquinas.
- Se extiende la carpa al derecho, se revisa que no le falte nada, se trapea la carpa, se dobla, se marca con el nombre del cliente y se lleva a la bodega.
- Por último si el cliente desea se le entrega instalada con garantía de 1 año.

#### 4.2.1 Caracterización del proceso de carpa para Tractomula.

Tabla 5. Producto carpa tipo tractomula

### Carpa Tipo Tractomula



#### Características del producto:

- Lona 100% impermeables.
- Lona tipo pasado.
- Dimensión según la necesidad del cliente.
- Lona Grosor 22 de onzas.
- Sellados por alta frecuencia.
- Protección de la materia prima o productos industriales.
- Peso entre 100 kilos 110 kilos.
- Resistencia de rasgados y a la tensión.
- Colores de alta resistencia a la decoloración.
- Errajes en metal niquelado.
- Aprobación a procesos de estampación por medios tradicionales; pistola, screen, entre otros.

- Durabilidad oscila entre 5 años hasta 7 años.

Fuente: Los autores

Para tener una idea más clara sobre los procesos de fabricación de los diferentes tipos de carpas que realiza la empresa “Carpas y Tapizados Caribe” se diseñó un diagrama de flujo correspondiente a cada producto en donde se evidencia las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamiento con sus respectivos tiempos, distancia y números de trabajadores para ejecutar cada actividad.

#### **4.2.2. Diagrama de flujo para carpa Tractomula.**

Mediante el diagrama de flujo se evidencia que para el proceso de fabricación de una carpa para tractomula se obtuvo 35 operaciones, 11 inspecciones, 8 transportes y 2 almacenamientos, en un tiempo de 829 minutos y un desplazamiento total de 206,74 m por los operarios.

*Figura 6 .Diagrama de flujo para carpa Tractomula*

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					RESUMEN					
ESTUDIO: 01					MÉTODO ACTUAL					
					○	□	⇒	D	◻	▽
					35	11	8			2
EMPRESA: Carpas Caribe					MÉTODO PROPUESTO					
					○	□	⇒	D	◻	▽
ELABORÓ: Yesica Maoli Cuevas Duarte y Natalia Alejandra Gomez Solano					MEJORA					
					○	□	⇒	D	◻	▽
MÉTODO: Actual(X) Propuesto( ) Objeto( ) unidad( )										
PROCESO: Fabricacion de carpa para tracto mula										
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	NÚMERO DE OPERADORES	DISTANCIA EN MTS	ACTIVIDAD					
					Operación	Inspección	Transporte	Demora	Opera/Insp	Almacenaje
					○	□	⇒	D	◻	▽
1	Toma de medidas	15	1	0	●					
2	Recepcion de materia prima	0	0	16						●
3	Corte de paños	20	1	16	●					
4	Enviar a maquina de sellado grande	2	1	5			●			
5	Sellar paños	40	2	0	●					
6	verificar proceso de sellado	5	1	0		●				
7	Corte de moldes de chapeteria	20	1	14	●					
8	Union de cuñas en la maquina selladora	10	2	14	●					
9	Union de paños con cuñas maquina de sellado	10	2	0	●					
10	verificar proceso de sellado	5	1	0		●				
11	Doblar por la mitad el cuerpo de la carpa	3	2	0	●					
12	Corte de fajas	30	1	16	●					
13	Enviar cuerpo de la carpa a sellar	2	1	5,84			●			
14	Enmanilar y sellar	30	2	0	●					
15	verificar proceso de enmanilar y sellado	5	1	0		●				
16	Corte de guarda polvos	10	1	5,84	●					
17	sellar guarda polvos	15	2	5,84	●					
18	verificar proceso de sellado	5	1	0		●				
19	marcacion de fechas de fabricacion	10	1	0	●					
20	corte de ribetes	20	1	5,84	●					
21	enviar corte de ribetes a sellar	2	1	5,84			●			
22	sellar ribetes	40	2	0	●					
23	verificar proceso de sellado	5	1	0		●				
24	cortar paños mas cuña para cortinas	10	1	5,84	●					
25	enviar paños mas cuña a sellar	2	1	5,84			●			
26	sellar cortina mas cuña	10	2	0	●					
27	verificar proceso de sellado	5	1	0		●				
28	marcar cortinas	30	2	0	●					
29	enmanilar y sellar cortinas	15	2	0	●					
30	verificar proceso de enmanilar y sellado	5	1	0		●				
31	enviar cortinas a la maquina de coser	2	1	6,30			●			
32	Ribetear	20	1	6,30	●					
33	verificar proceso de ribetear	5	1	0		●				
34	Marcacion de distancias de chapeteria de cortinas	20	2	5,84	●					
35	Presillar chapetas	50	1	7	●					
36	Coser las chapetas	30	1	4,50	●					
37	Colocacion de herraje	60	1	4,50	●					
38	Presillar chapetas de argolla	30	1	5,84	●					
39	verificar presillado	5	1	0		●				
40	Marcacion de horientacion	5	1	0	●					

Figura 6. (Continuación)

41	Enviar a maquina de sellado grande	2	1	5						
42	Colocacion de reflectivos y sellar	20	2	0						
43	Sellar cortinas con el cuerpo de la carpa	40	2	5,84						
44	Verificar proceso de sellado	5	1	0						
45	marcar codos	5	1	5,84						
46	Enviar a maquina de coser	2	1	4,50						
47	Presillar codos de chapeteria	20	1	6,30						
48	Colocar herraje	20	1	0						
49	Coser arepas	15	1	6,30						
50	Corte de correas	20	1	4,50						
51	Limpiar carpa	10	2	0						
52	Verificar el producto	15	1	0						
53	Marcar carpa con el nombre del cliente	2	1	0						
54	Transportar carpa a bodega	5	1	6,30						
55	Almacenar en bodega	0	0	0						
56	Instalar o entregar	40	2	0						
<b>TOTAL</b>		829	69	206,74	35	11	8			2

Fuente: Los autores

#### 4.2.3. Diagrama de operaciones.

El diagrama de operación permite visualizar de una mejor manera en que parte del proceso nos encontramos, donde empieza, donde se unen cada una de las partes y donde termina el proceso de fabricación del producto. Los símbolos de este diagrama se identifican de la siguiente manera, las operaciones se representan con un círculo (○), los transporte se representan con una flecha (⇒), demoras con una (⊖), las operaciones/ inspecciones (⊞) las inspecciones por un cuadrado (□) y por último los almacenamientos con un triángulo (▽).

También este diagrama presenta una numeración que corresponde al tipo de actividad que pertenece a cada proceso.

En la figura 6 se representa las actividades y su respectiva numeración para el proceso de fabricación de una carpa para tractomula.

#### 4.2.4. Diagrama de operaciones para carpa tractomula.

Figura 7. Diagrama de operaciones para carpa Tractomula

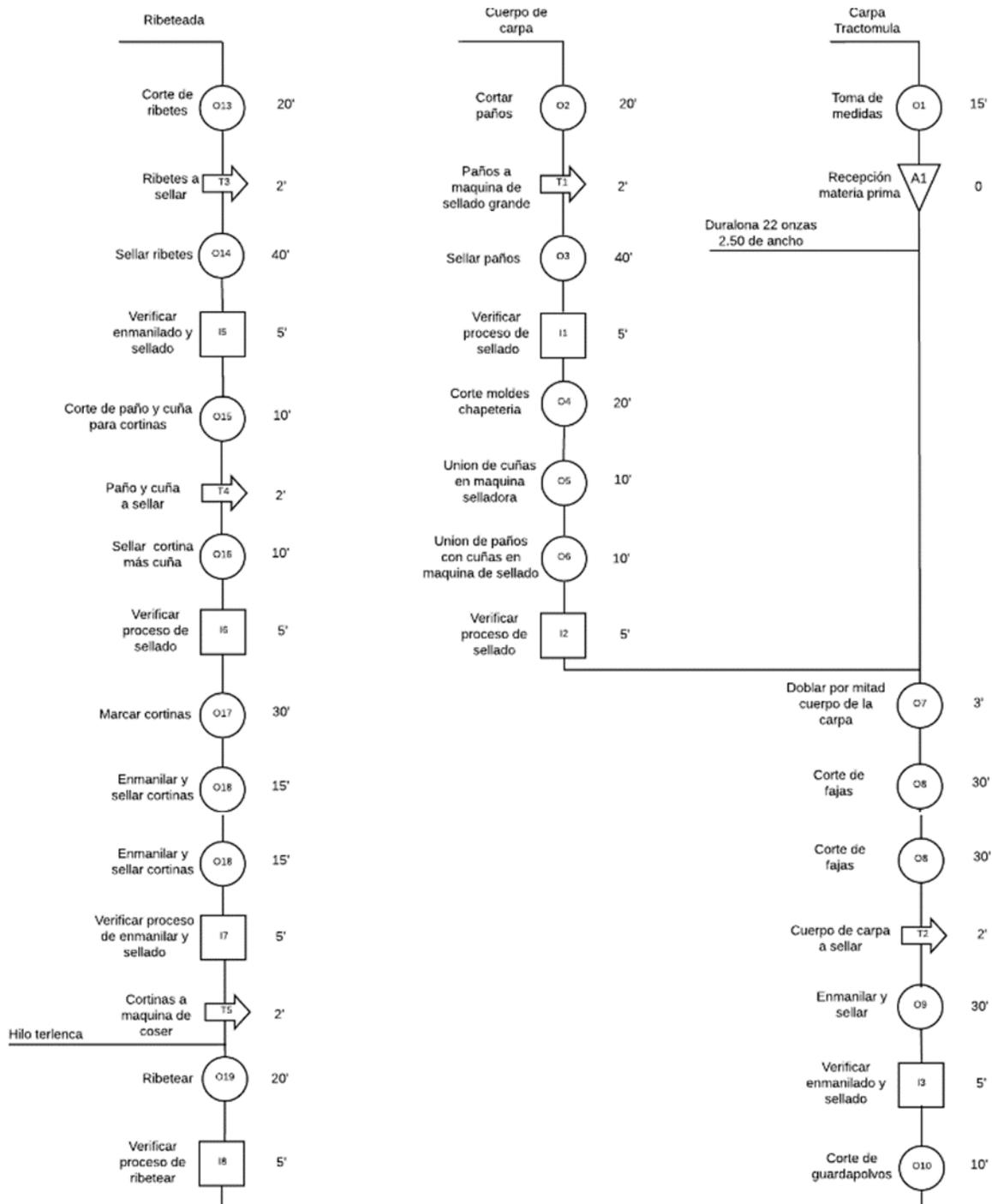


Figura 6. (Continuación).

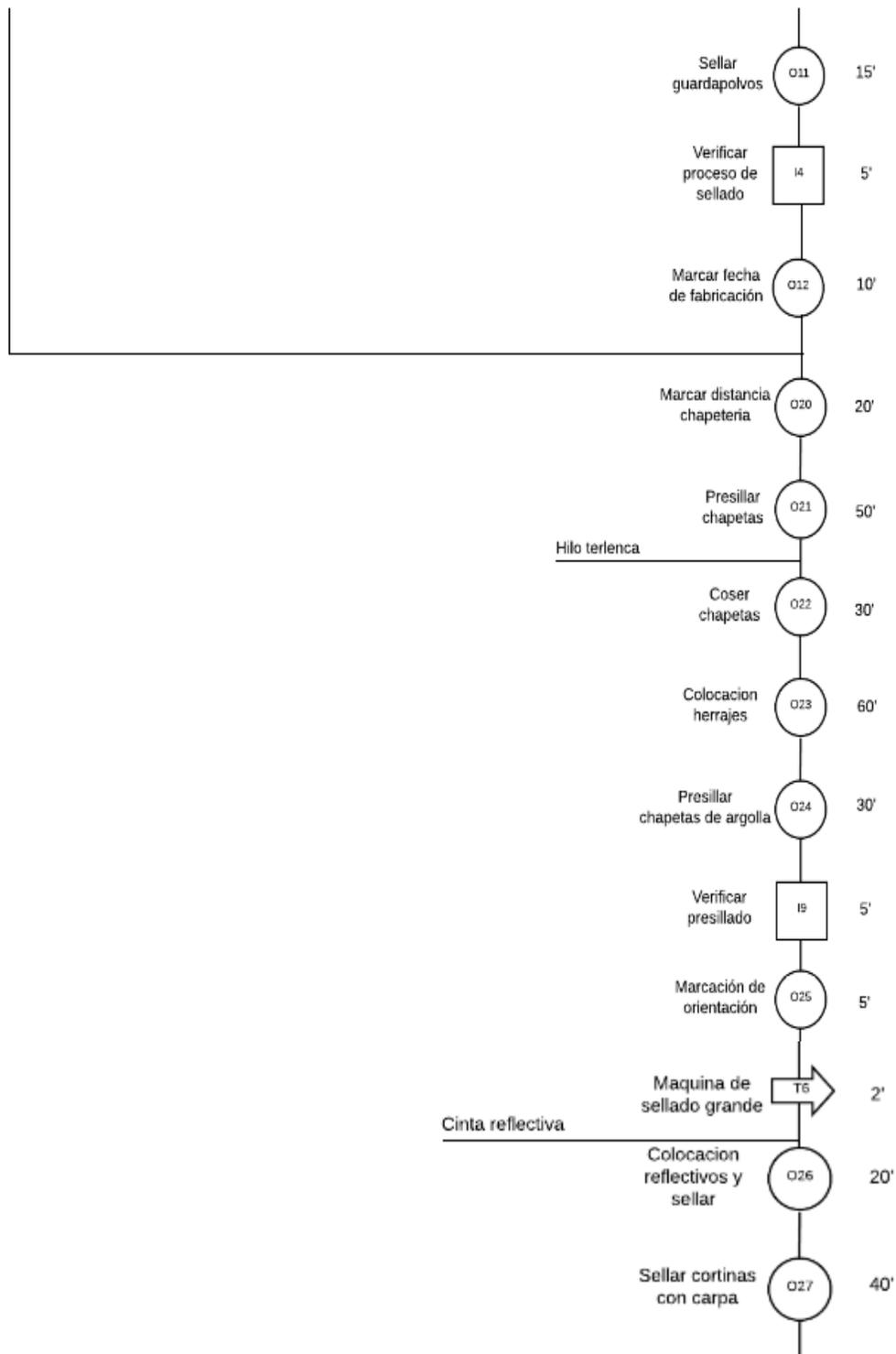
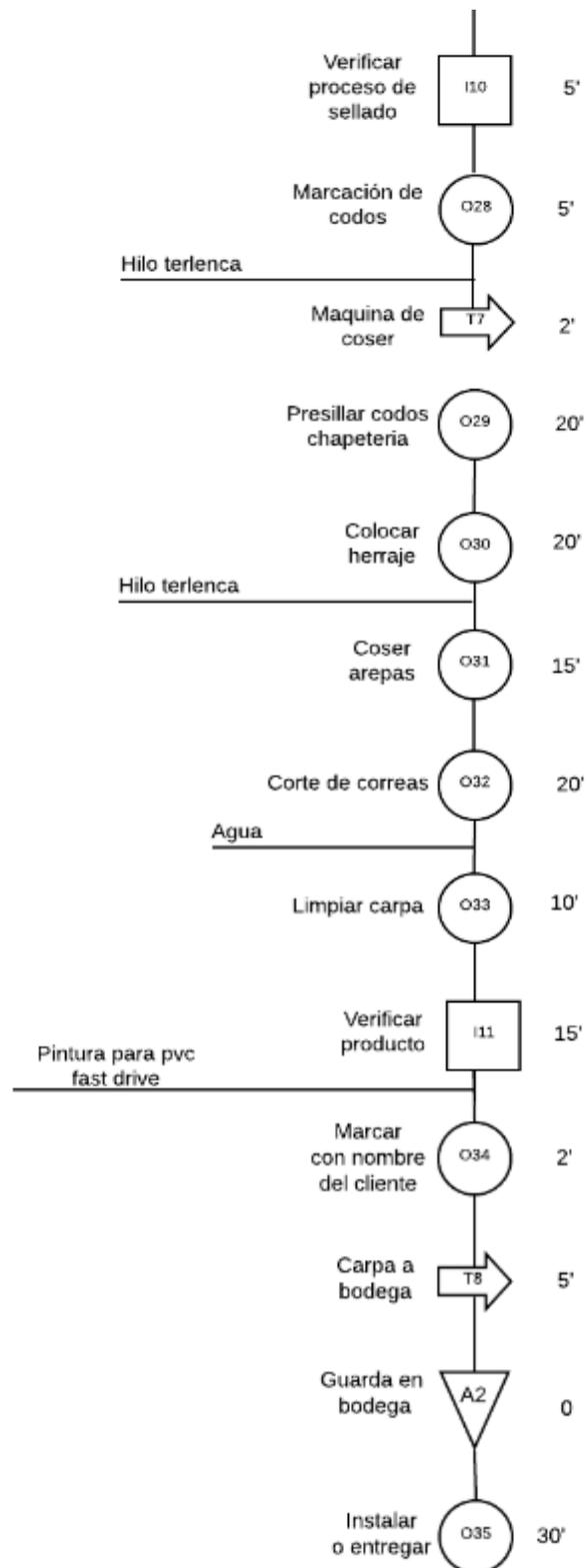


Figura 6. (Continuación).



Fuente: Los autores

Para el proceso de fabricación de la carpa para tractomula se evidencian 58 actividades las cuales se clasifican en: 37 operaciones, 8 transportes, 11 inspecciones y 2 almacenamientos.

#### **4.3. CARACTERIZACION DEL PROCESO DE FABRICACION DE PARASOLES – 02**

En el proceso de fabricación de parasoles se realiza dos sub procesos los cuales se evidencian en el diagrama de operaciones. Estos dos subprocesos son: carpa parasol (línea principal del diagrama) y cuerpo de la carpa.

- Tomar medidas de ancho, largo, de los codos, se marca el centro del techo, si traen cortinas o es totalmente cerrado, se marca una diagonal y se toman las medidas de las 4 esquinas.
- Depende del material que el cliente escoja si es tipo liviano o tipo pesado.
- Se escoge el rollo se extiende en el piso, se toman las tiras dependiendo de la medida del parasol se marcan, se cortan las distancias y se pasa a la maquina selladora de 3,5 y se unen las 4 caras.
- Se hace un doble y se sella de 1 cm de ancho.
- Si el cliente lo desea se le pone el nombre de la empresa.
- Después de hacerle el cuadrado a la carpa, se dobla y se marca con el nombre del cliente para la entrega.

### 4.3.1. Caracterización del proceso de carpa tipo parasol

Tabla 6. Producto de carpa tipo parasol

Carpa Tipo Parasol

<p><b>Características del producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La lona es 100% impermeable</li><li>• Lona tipo liviano</li><li>• Lona Grosor de 14 onzas</li><li>• Posee protección a los rayos U.V.</li><li>• Dimensión según la necesidad del cliente.</li><li>• Posee protección biosida en la capa superior frente a la mayoría de algas, hongos y bacterias presentes en la zona.</li><li>• Colores expuestos a la decoloración.</li><li>• Sellados por alta frecuencia</li><li>• Errajes en metal niquelado.</li></ul>

Fuente: autores

### 4.3.2. Diagrama de flujo para carpa tipo parasol.

Figura 8. Diagrama de flujo para carpa Parasol

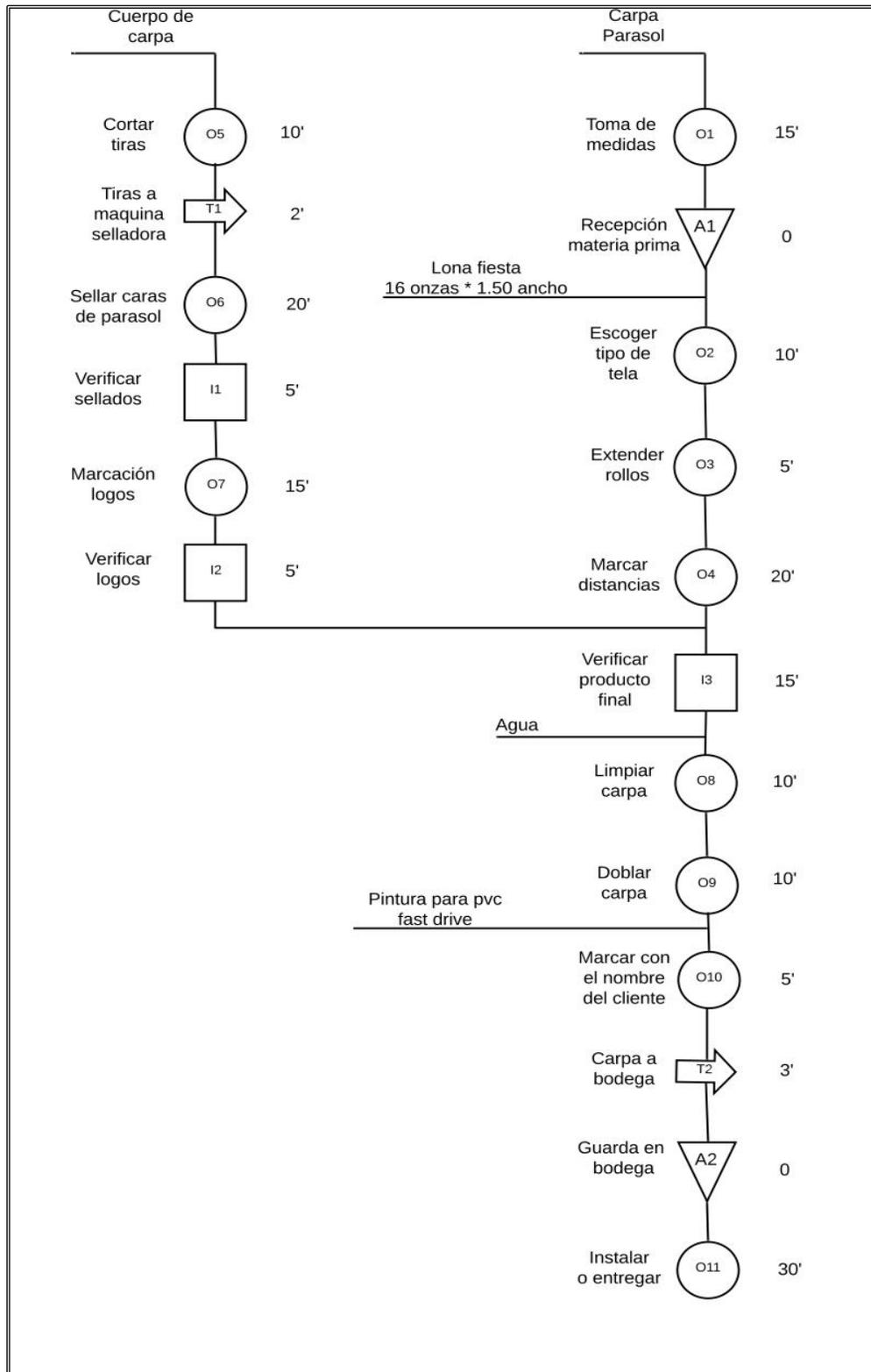
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					RESUMEN						
ESTUDIO: 02					MÉTODO ACTUAL						
EMPRESA: Carpas Caribe					○	□	⇒	D	◻	▽	
ELABORÓ: Yesica Maoli Cuevas Duarte y Natalia Alejandra Gomez Solano					11	3	2			2	
MÉTODOS: Actual(X) Propuesto( ) Objeto( ) unidad( )					MÉTODO PROPUESTO						
PROCESO: Fabricacion de carpa parasol					○	□	⇒	D	◻	▽	
					MEJORA						
					○	□	⇒	D	◻	▽	
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	NÚMERO DE OPERADORES	DISTANCIA EN MTS	ACTIVIDAD						
					Operación	Inspección	Transporte	Demora	Opera/Inspe	Almacenaje	
					○	□	⇒	D	◻	▽	
1	Tomar medidas	15	2	0	●						
2	Recepcion de materia prima	0	0	16							●
3	Escoger tipo de tela	10	1	0	●						
4	Extender rollo	5	1	16	●						
5	Marcar distancias	20	2	0	●						
6	Cortar tiras	10	1	0	●						
7	Trasladar a la maquina selladora 3,7 kv	2	1	5			●				
8	Sellar las 4 caras del parasol	20	2	10	●						
9	Verificar sellado	5	1	0		●					
10	Marcacion de logos	15	1	0	●						
11	verificar logos	5	1	0		●					
12	verificar producto final	15	1	0		●					
13	Limpiar carpa	10	2	5,84	●						
14	Doblar carpa	10	2	0	●						
15	Marcar con el nombre del cliente	5	1	0	●						
16	Trasladar a bodega	3	1	6,30			●				
17	Almacenar en bodega	0	0	0							●
18	Instalar o entregar	30	2	0	●						
<b>TOTAL</b>		180	22	59,14	11	3	2				2

Fuente: Los autores

### 4.3.3. Diagrama de operación para carpa tipo parasol

Para el proceso de fabricación de una carpa tipo parasol se definieron las siguientes etapas, que se evidencia en la figura 9.

Figura 9. Diagrama de operaciones para carpa tipo parasol



Fuente: Los autores

Para el proceso de fabricación de la carpa para parasol se evidencian 18 etapas las cuales se clasifican en: 11 operaciones, 2 transportes, 3 inspecciones y 2 almacenamientos.

#### **4.4. CARACTERIZACION DEL PROCESO DE FABRICACION DE CARPA TIPO LATERALES PARA UN SIDER – 03**

El proceso de fabricación de la carpa tipo Sider incluye tres sub procesos los cuales se evidencian en el diagrama de operaciones. Estos tres subprocesos son: Carpa sider (línea principal del diagrama), diseño y movimiento la carpa.

- Se cortan dos tiras de 12,60cm de largo por 2,50cm de ancho, añadiéndole una cuña de 12mtr de ancho por 12,60 de largo.
- Se imprime en la lona color blanco el diseño o producto del cual va ser cargada la tracto mula y se deja secar entre 2 o 3 días.
- Se marca el largo y ancho total del sider, se marca la distancia de los rodachines en la parte superior y la distancia de los ganchos en la parte inferior.
- Se enmanila la parte de adelante con un tubo de aluminio y para la parte de atrás con un riel en aluminio de ambos laterales.
- Se ribetea la parte superior e inferior de ambos laterales.
- Se seleccionan 40 rodachines y 40 ganchos por cada lateral.
- Se gira la carpa al revés y a una distancia de 40cm se colocan los ganchos acompañado de dos tornillos con su respectiva tuerca y arandela en la parte superior e inferior del lateral.
- Se dobla y se instala según lo prefiera el cliente.

##### **4.4.1. Caracterización del proceso de la carpa tipo Sider**

Tabla 7. Producto carpa tipo Sider

## Carpa Tipo Sider



### Características del producto:

- Lona tipo pesado
- Dimensiones y diseño según el cliente
- Impresión digital de logos
- Grosor de 22 onzas
- Variedad de colores
- Facilidad de limpieza
- Protección de la materia prima transportada
- Instalación rápida
- Errajes en metal niquelado

Fuente: Los autores

#### 4.4.2. Diagrama de flujo de carpa tipo laterales para un sider.

Figura 10. Diagrama de flujo para carpa tipo Sider

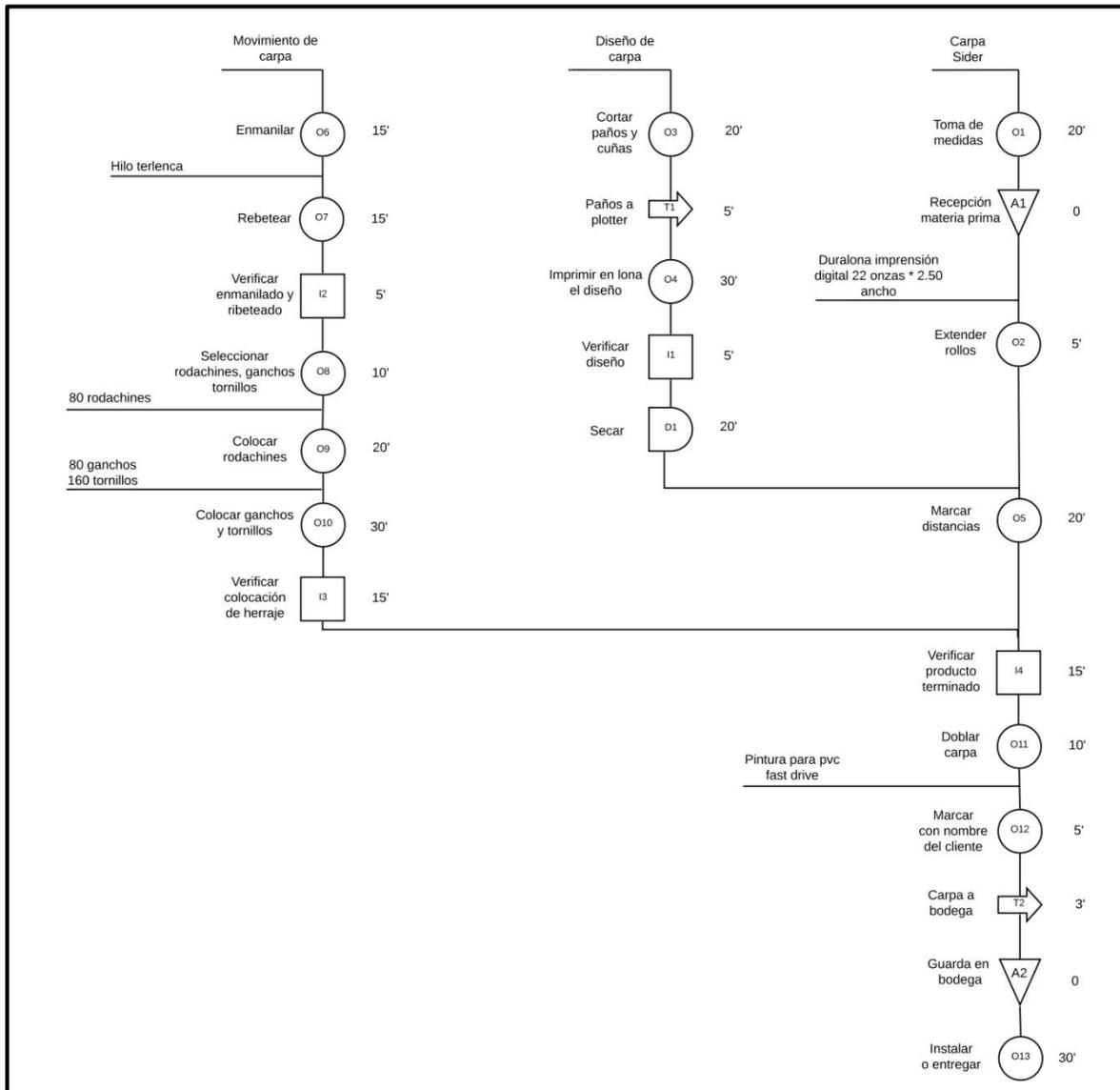
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					RESUMEN					
ESTUDIO: 03					MÉTODO ACTUAL					
EMPRESA: Carpas Caribe					○	□	⇒	D	◻	▽
ELABORO: Yesica Maoli Cuevas Duarte y Natalia Alejandra Gomez Solano					13	4	2	1		2
METODO: Actual(X) Propuesto( ) Objeto( ) unidad( )					MÉTODO PROPUESTO					
PROCESO: Fabricacion de carpa Sider					○	□	⇒	D	◻	▽
					MEJORA					
					○	□	⇒	D	◻	▽
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	NÚMERO DE OPERADORES	DISTANCIA EN MTS	ACTIVIDAD					
					Operación	Inspección	Transporte	Demora	Dpera/Inspe	Almacenaje
					○	□	⇒	D	◻	▽
1	Tomar medidas	20	2	0	●					
2	Recepcion de materia prima	0	0	16						●
3	Extender rollo	5	1	16	●					
4	Cortar los paños mas la cuña	20	1	0	●					
5	Transportar paños al plotter	5	1	6,30			●			
6	Imprimir en lona el diseño	30	1	0	●					
7	Verificar diseño	5	1	0		●				
8	Secar	20	0	6,30				●		
9	Marcar distancias	20	2	0	●					
10	Enmanilar	15	1	5,84	●					
11	Rebetear	15	1	4,50	●					
12	Verificar enmanilado y ribeteado	5	1	0		●				
13	Seleccionar rodachines, ganchos y tornillos	10	1	7	●					
14	Colocar rodachines	20	2	5	●					
15	Colocar ganchos y tornillos	30	2	0	●					
16	Verificar colocación de herraje	15	2	0		●				
17	Verificar producto final	15	1	0		●				
18	Doblar carpa	10	2	0	●					
19	Marcar con el nombre del cliente	5	1	0	●					
20	Transportar carpa a bodega	3	1	6,30			●			
21	Guardar en bodega	0	0	0						●
22	Instalar o entregar	30	2	0	●					
<b>TOTAL</b>		298	26	73,24	13	4	2	1		2

Fuente: Los autores

#### 4.4.3 Diagrama de proceso de carpa Sider

Como se puede evidenciar en la figura 11, para la carpa tipo sider, se realiza una secuencia de pasos en su proceso de fabricación con el fin de representar de manera más idónea dicho proceso.

Figura 11. Diagrama de operaciones para carpa Sider



Fuente: Los autores

Para el proceso de fabricación de la carpa tipo sider se evidencian 22 etapas las cuales se clasifican en: 13 operaciones, 2 transportes, 4 inspecciones, 1 demora y 2 almacenamientos.

#### 4.5. PROCESO DE FABRICACION DE CARPA TIPO GRANEL

El proceso de fabricación de la carpa tipo granel incluye dos sub procesos los cuales se evidencian en el diagrama de operaciones. Estos dos subprocesos son: Carpa granel (línea principal del diagrama), y cuerpo de la carpa. La carpa tipo granel viene en rollos por 100mtr

de largo, es utilizada en camiones que transportan chatarra y Tractomulas que transportan grano, azúcar, arroz, abono, etc.

#### **PARA CAMIONES O TRACTO MULAS QUE TRANSPORTAN GRANO, AZÚCAR, ARROZ, ABONO Y CHATARRA**

- Se corta una tira del tamaño del tráiler y aparte se cortan dos tiras para la hechura de las cortinas.
- Se realiza unos dobles por todo el alrededor del granel y se cose en la maquina industrial grande.
- A cada metro del granel se le cosen orejas del mismo material acompañado de uno más grueso.
- Se cosen las cortinas al cuerpo del granel y se le añaden unas orejas a cierta distancia lo que permite amarrar la carpa al tracto mula.
- Por último, se dobla se marca y se entrega el producto.

#### **4.5.1. Caracterización del proceso de fabricación para carpa tipo Granel -04**

*Tabla 8. Producto carpa Granel*

<b>CARPA TIPO GRANEL- 04</b>

Características del producto: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fácil instalación.</li></ul>

- Mitigación de regar el producto trasportado.
- Seguridad del producto.
- Medidas estándar 32 m de largo x 2 metros de ancho.
- Durabilidad según cuidado.
- Tela PV.

Fuente: Los autores

#### 4.5.2. Diagrama de flujo para carpas tipo Granel

Figura 12. Diagrama de flujo para carpa Granel

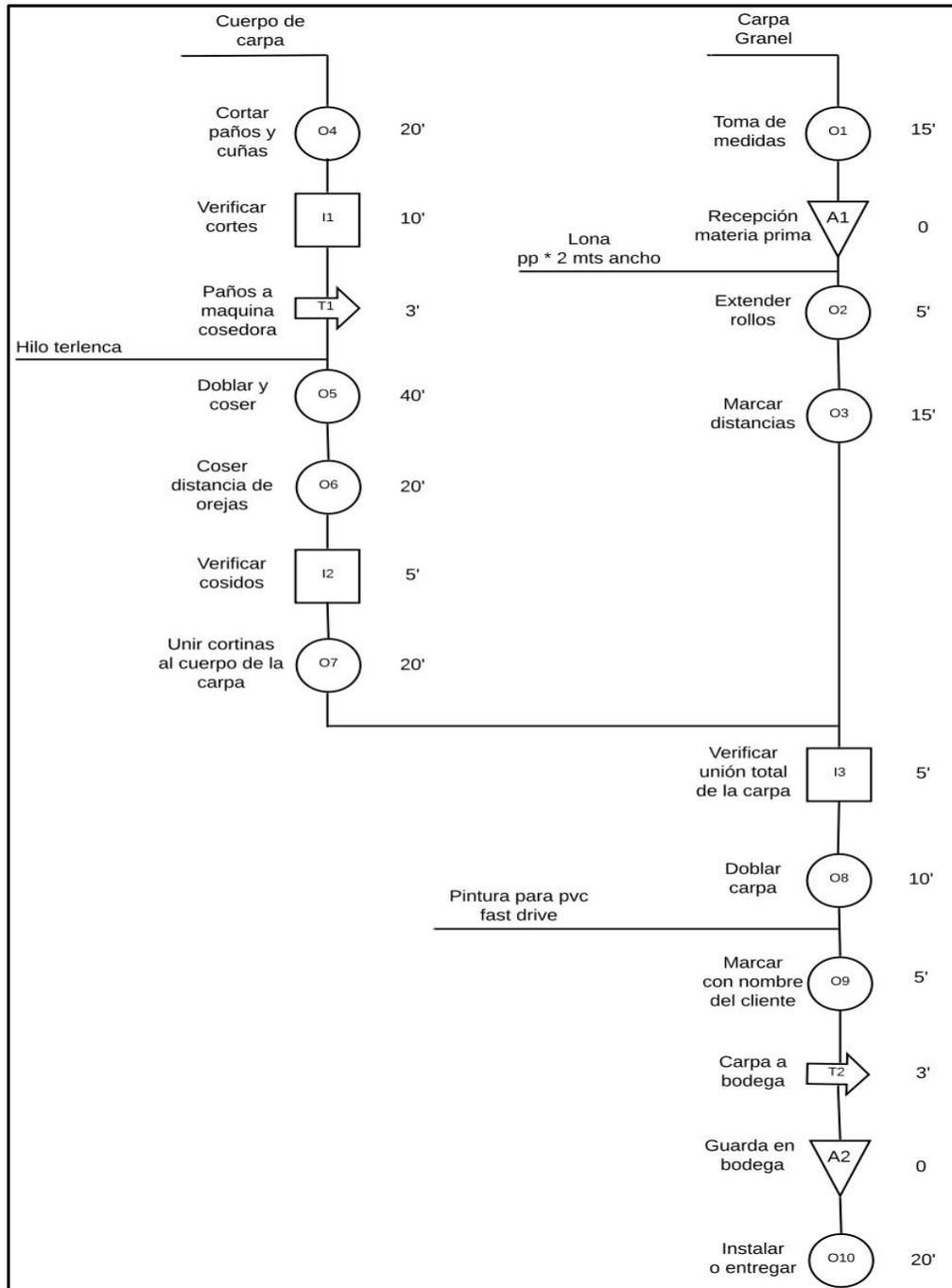
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					RESUMEN						
ESTUDIO: 04					MÉTODO ACTUAL						
EMPRESA: Carpas Caribe					○	□	⇨	D	◻	▽	
ELABORO: Yesica Maoli Cuevas Duarte y Natalia Alejandra Gomez Solano					10	3	2			2	
METODO: Actual(X) Propuesto( ) Objeto( ) unidad( )					MÉTODO PROPUESTO						
PROCESO: Fabricacion de carpa Granel para camiones o tracto mulas que transportan grano, azucar, arroz, abono y carbon					○	□	⇨	D	◻	▽	
					MEJORA						
					○	□	⇨	D	◻	▽	
					ACTIVIDAD						
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	NÚMERO DE OPERADORES	DISTANCIA EN MTS	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Opera/Inspe	Almacenaje	
					○	□	⇨	D	◻	▽	
1	Tomar medidas	15	2	0	●						
2	Recepcion de materia prima	0	0	16						●	
3	Extender rollo	5	2	16	●						
4	Marcar distancias	15	1	0	●						
5	Cortar paños mas la cuña	20	1	0	●						
6	Verificar cortes	10	1	0	●	●					
7	Llevar paños a la maquina cosedora	3	1	4,50			●				
8	Doblar y coser por todo el alrededor	40	2	0	●						
9	Coser distancias de orejas	20	1	0	●						
10	Verificar cosidos	5	1	0	●	●					
11	Unir cortinas al cuerpo de la carpa	20	2	4,50	●						
12	Verificar union total de la carpa	5	1	0	●	●					
13	Doblar carpa	10	2	0	●						
14	Marcar con el nombre del cliente	5	1	0	●						
15	Transportar carpa a bodega	3	1	6,30			●				
16	Guardar en bodega	0	0	0						●	
17	Instalar o entregar	20	2	0	●						
<b>TOTAL</b>		196	21	47,3	10	3	2			2	

Fuente: Los autores

#### 4.1.1. Diagrama de proceso de carpa tipo Granel

Este producto cuenta con una serie de actividades diferente a los anteriores productos ya que se maneja diferente materia prima y adicionalmente se realiza diferente proceso de fabricación, en la figura 13 se muestra las actividades que se realizan en la carpa tipo granel.

Figura 13 Diagrama de operaciones para carpa Granel



Fuente: autores

Para el proceso de fabricación de la carpa tipo granel se evidencian 17 etapas las cuales se clasifican en: 10 operaciones, 2 transportes, 3 inspecciones y 2 almacenamientos.

#### **4.6. PROCESO DE FABRICACION PARA CARPA TIPO GEOTEXTIL EN TELA.05**

Se usa para las Tractomulas o camiones que transportan chatarra.

El proceso de fabricación de la carpa tipo Geotextil incluye tres sub procesos los cuales se evidencian en el diagrama de operaciones. Estos tres subprocesos son: Carpa geotextil (línea principal del diagrama), tiras de refuerzo y por ultimo correas y argollas.

- Se corta una tira de 12 metros de largo por 3mtr de ancho.
- Se le hace uno dobles por todo el rededor de la tira y se cose en la maquina industrial pequeña.
- Se le colocan correas y argollas a cada metro para las cuatro esquinas.
- Se dobla y se marca para su entrega.
- Instalación.

##### **4.6.1. Caracterización del proceso de fabricación de carpa tipo geotextil**

*Tabla 9. Producto carpa Geotextil*



Características del producto:

- Precios cómodos.
- Tela delgada.
- Cubrimiento de superficies.
- Protección de la materia prima.
- durabilidad según el cuidado.
- fácil instalación.

Fuente: Los autores

4.6.2. Diagrama de flujo para carpa tipo Geotextil

Figura 14. Diagrama de flujo para carpa Geotextil

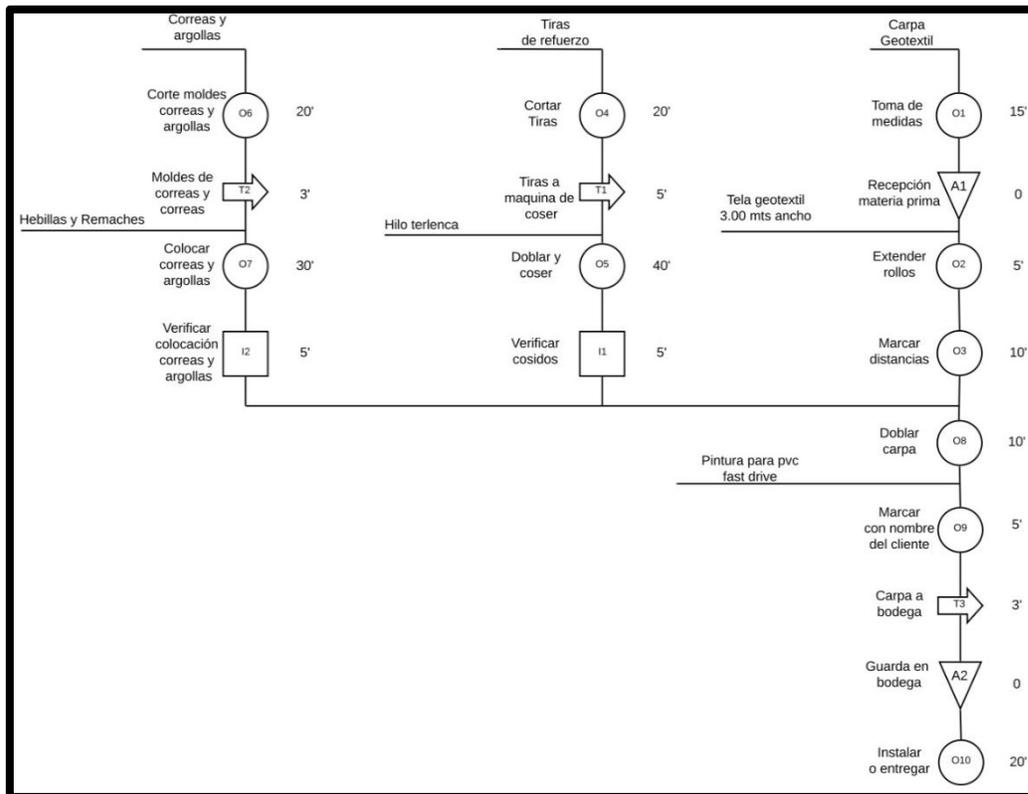
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					RESUMEN						
ESTUDIO: 05					MÉTODO ACTUAL						
EMPRESA: Carpas Caribe					○	□	⇨	D	◻	▽	
ELABORÓ: Yesica Maoli Cuevas Duarte y Natalia Alejandra Gomez Solano					10	2	3				2
MÉTODOS: Actual(X) Propuesto( ) Objeto( ) unidad( )					MÉTODO PROPUESTO						
PROCESO: Fabricacion de carpa Geotextil					○	□	⇨	D	◻	▽	
					MEJORA						
					○	□	⇨	D	◻	▽	
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	NÚMERO DE OPERADORES	DISTANCIA EN MTS	ACTIVIDAD						
					Operación	Inspección	Transporte	Demora	Opera/Inspe	Almacenaje	
					○	□	⇨	D	◻	▽	
1	Tomar medidas	15	2	0	●						
2	Recepcion de materia prima	0	0	16							●
3	Extender rollo	5	1	16	●						
4	Marcar distancias	10	1	0	●						
5	Cortar tiras	20	1	0	●						
6	Llevar tiras de lona a la maquina de coser	5	1	4,50			●				
7	Doblar y coser por todo el alrededor	40	2	0	●						
8	verificar cosidos	5	1	0		●					
9	Cortar moldes de correas y argollas	20	1	4,50	●						
10	Llevar moldes de correas y argollas	3	1	5			●				
11	Colocar correas y argollas	30	2	0	●						
12	verificar colocacion de correas y argollas	5	1	0		●					
13	Doblar carpa	10	2	0	●						
14	Marcar con el nombre del cliente	5	1	0	●						
15	Transportar carpa a bodega	3	1	6,30			●				
16	Guardar en bodega	0	0	0							●
17	Instalar o entregar	20	2	0	●						
<b>TOTAL</b>		196	20	52,3	10	2	3				2

Fuente: Los autores

### 4.6.3. Diagrama de proceso para carpa Geotextil

Este producto de carpa tipo granel representa similitud al anterior producto ya que en su proceso de fabricación se realiza una serie de actividades iguales al de la carpa tipo granel, por medio de la figura 15 se representa su proceso de fabricación.

Figura 15. Diagrama de operaciones para carpa Geotextil



Fuente: Los autores

Para el proceso de fabricación de la carpa tipo geotextil se evidencian 17 etapas las cuales se clasifican en: 10 operaciones, 3 transportes, 2 inspecciones y 2 almacenamientos.

### 4.7. FACTORES QUE AFECTAN LA EMPRESA.

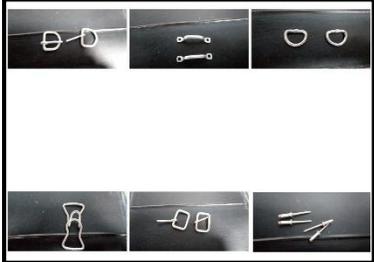
Richard Muther enumera 8 factores o elementos que posibilitará la información necesaria para poder ser estudiados en la empresa Carpas y Tapizados Caribe con el fin de brindar un análisis del estado actual.

#### 4.7.1 Factor Material

Figura 16. Materiales y herramientas de trabajo

MATERIAL	BREVE DESCRIPCIÓN	USO	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Manilas	Cuerdas de material sintético, de diversos calibres y colores.	Permiten la fijación de la carpa a las estructura de la carrocería.	
Pinturas	Pinturas en base aceite de diferentes colores.	Permiten dibujar el logo de la Empresa en todos sus productos.	
Troqueles	Elementos metálicos de borde cortantes y formas diversas.	Se colocan sobre el material para obtener los cortes que posteriormente se adicionarán a la	

		carpa en forma de refuerzos de amarre (chapetas).	
Herramienta manual	Constituida por alicates, remachadoras, hombre solos, graduadores, compases, sacabocados, destornilladores, punzones, cintas métricas, cizalla, pisas de puntas, metros de 5m y 8m.	Operaciones manuales de corte, ensamble y ajuste de algunos componentes de las carpas.	
Lonas y Paños	Trazas de lonas y paños de longitudes de 22 onzas por 1.50 metros de ancho. Que constituyen el principal material en el proceso de fabricación	Materia prima principal que es la utilizada para todos los procesos de fabricación de carpas.	

Herraje	Constituida por: argollas media luna, puentes o cárcamos, hebilla de referencia, remache, hebilla lengua de perro, ganchos hembra y macho.	Son utilizadas como soportes de amarre de las carpas.	
---------	--	---	---

Fuente: autores

#### 4.7.2 Factor Maquinaria

Figura 17. Máquina selladora de alta frecuencia

<b>CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE</b>	
<b>MAQUINA</b>	<b>CARACTERISTICAS Y USO</b>
<p><b>SELLADORA ALTA FRECUENCIA</b></p> 	<p>Esta máquina es utilizada para sellar, enmanilar y unir paños y cuerpos de las carpas.</p> <p>Se alimenta de corriente eléctrica. Esta máquina cuenta con una frecuencia de 6,5 kilovatios</p>

Fuente: Los autores

Figura 18. Máquina Troqueladora.

<b>CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE</b>	
<b>MAQUINA</b>	<b>CARACTERISTICAS Y USO</b>
<b>TROQUELADORA</b> 	<p>Esta máquina en carpas y tapizados Caribe es utilizada para la fabricación de los moldes como lo son: Hebillas, argollas, correas, tacos dobles y sencillos, atraques y chapetas.</p>

Fuente: Los autores

Figura 19. Máquina Presilladora

<b>CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE</b>	
<b>MAQUINA</b>	<b>CARACTERISTICAS Y USO</b>
<b>PRESILLADORA</b> 	<p>Esta máquina en carpas y tapizados Caribe es utilizada para coser los moldes de las, hebillas, argollas. Correas largas y chapetas para amarrar los codos, atraques y el guarda argollas.</p>

Fuente: Los autores

Figura 20. Máquina de coser y compresor

<b>CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE</b>	
<b>MAQUINA</b>	<b>CARACTERISTICAS Y USO</b>
<p><b>MÁQUINA DE COSER</b></p> 	<p>Esta máquina en carpas y tapizados Caribe es utilizada para coser las carpas de gráneles o geotextiles para carrocerías que cargan carbón chatarra.</p>
<p><b>COMPRESOR</b></p> 	<p>Este compresor de aire es utilizado en la empresa carpas y tapizados Caribe para dar la energía o potencia a las máquinas de sellado.</p>

Fuente: Los autores

### 4.7.3 Factor Hombre

La empresa Carpas y tapizados Caribe cuenta con 6 trabajadores actualmente: la secretaria en el área administrativa y 5 operarios en el área operativa todos bajo un contrato laboral de ocho horas. En la empresa es el gerente quien supervisa y a su vez también cumple las funciones de trabajador, está atento a todos los procesos que se llevan a cabo y vigila las posibles eventualidades que pueda surgir en estos. La secretaria, por su parte, maneja el

inventario de la empresa, atención al cliente, los pedidos con proveedores, entre otros. El personal que labora actualmente está totalmente capacitado para realizar las actividades que incluyan reparación y fabricación de carpas.

*Tabla 10. Cargos.*

CARGO	CANTIDAD	TIPO DE CONTRATO
Gerente/Jefe de Producción	1	Término indefinido
Secretaria	1	Término indefinido
Operarios	4	Contrato a término fijo

Fuente: autores

### **Caracterización factor hombre**

En la tabla 11 se representa de forma simultánea como está constituida la empresa, en cuanto al número de operarios, el cargo, la edad, la experiencia, el nivel de formación y cuantas horas laboran diariamente.

*Tabla 11. Como está constituida la empresa*

NOMBRE DEL PERSONAL	CARGO	EDAD (AÑOS)	EXPERIENCIA	NIVEL DE FORMACION	HORAS LABORALES (DIA)
Alirio Galindo Duarte	Gerente/operario	41	25 años	Bachillero	8 Horas
Liseth Granados Zorro	secretaria	27	3 años	Tecnólogo en medios audiovisuales	8 Horas
José Guillermo Monroy	operario	46	1 año	Primaria	8 Horas

Jonathan Camilo Barrera	operario	22	2 años	Tecnólogo de mantenimiento en mecánica industrial	8 Horas
Alejandro Collazos	operario	24	7 meses	Técnico en sistemas	8 Horas
Fabián Alexander Walteros	operario	28	6 meses	Estudiante administración industrial	8 Horas

Fuente: autores

#### **4.7.4 Factor Movimiento**

En la empresa carpas y tapizados caribe se observa que los operarios tienen que hacer recorridos largos y algunos desplazamientos innecesarios debido a que algunas máquinas se encuentran muy separada entre sí. (Ver diagrama de recorrido distribución actual) y a que la disposición de materias primas, materiales e insumos no es la más adecuada en razón a la dispersión de los mismos y a la falta de estandarización en este aspecto. De ahí la importancia de complementar la distribución en planta propuesta con una estrategia de implementación de 5S's.

#### **4.7.5 Factor Espera.**

Este factor se evidencia en algunos momentos del proceso, como se dice anteriormente uno de ellos es el tiempo que dura el trabajador en desplazase de una maquina cosedora a la otra.

Los diagramas de operaciones nos permiten visualizar las demoras en el proceso actual y su estudio será el punto de partida para eliminarlas o reducirlas.

#### **4.7.6 Factor Servicio.**

Se observa que la empresa carpas y tapizados caribe no cuenta con un control de desperdicios o residuos de las carpas, lo que genera aumento masivo en el almacenamiento de las mismas o de las que van hacer reparadas. Este material es guardado en la bodega, pero esto genera acumulación de los residuos los cuales no son desechados. De otra parte no se evidencia un área de mantenimiento claramente definida ni un área de bodegaje ordenada y señalizada.

#### **4.7.7 Factor Edificio.**

EL factor edificio como se puede observar en los planos de la empresa, consta de dos áreas (administrativa y operativa) con un solo piso, y cuenta con los servicios primordiales para un trabajo óptimo como lo son ventilación e iluminación. La edificación cuenta con vías de acceso peatonal y vehicular que permiten el acceso de mulas, tracto mulas camiones furgones y camionetas, siendo útil para la empresa a la hora de instalar la carpa permitiendo que puedan entrar sin ningún problema hasta el sito de instalación de la carpa. Así mismo y como ventaja competitiva cuenta con un área de expansión representada en un lote aledaño en el costado oriental, el cual aún no ha sido aprovechado y que eventualmente permitirá la ampliación de la planta de producción.

*Figura 21. Estructura de la empresa.*



Fuente: autores

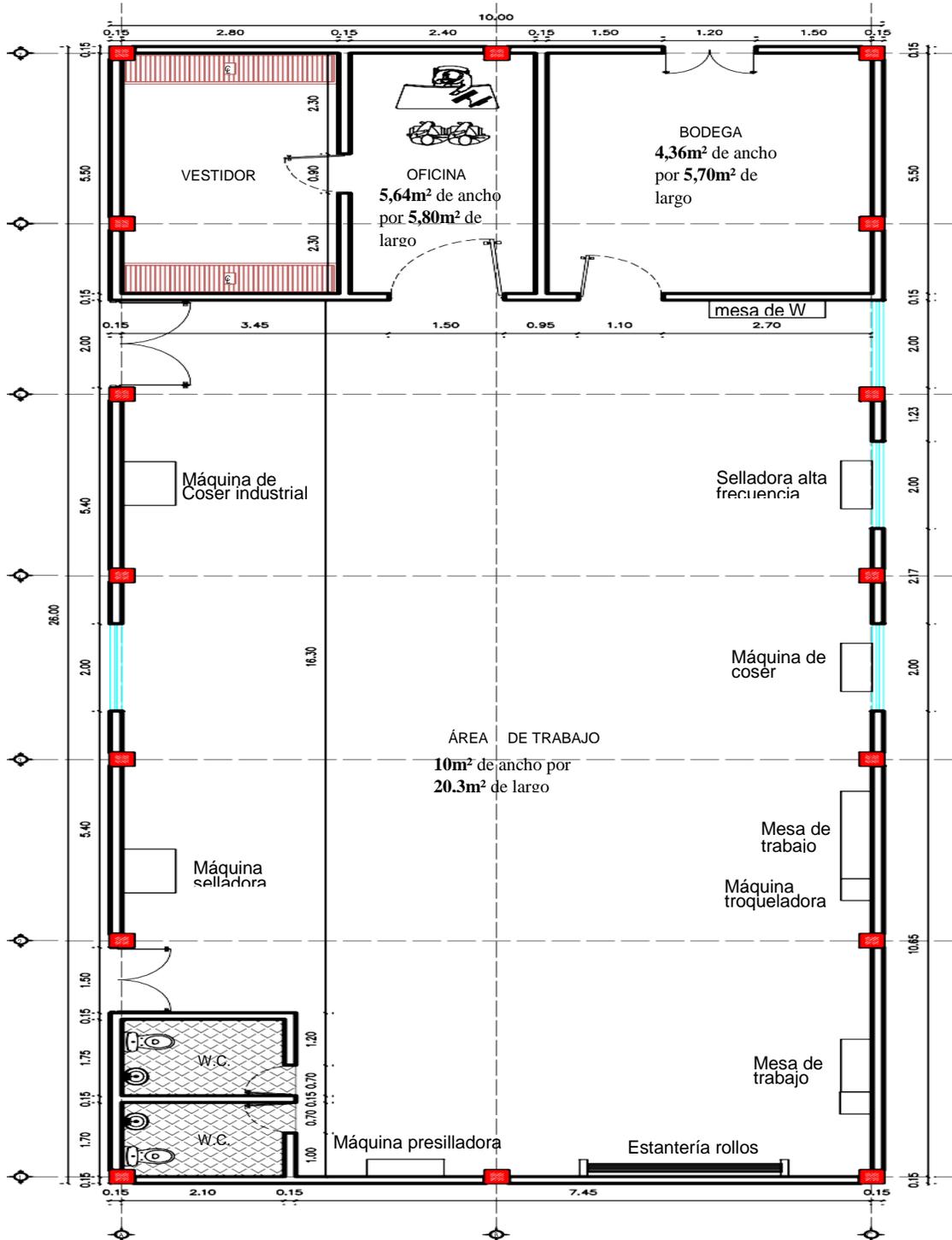
#### **4.7.8 Factor Cambio.**

La empresa Carpas y tapizados Caribe, consciente de la importancia que tiene la flexibilidad de sus procesos, permite y está dispuesta a realizar los cambios que técnicamente soportados permitan resolver su problemática actual y responder con suficiencia las demandas de sus clientes. Aunque de forma empírica, el Gerente de la Empresa ha realizado algunas modificaciones a lo largo de la trayectoria de la misma y reconoce en el cambio una oportunidad enorme de mejoramiento de sus procesos productivos y de la adecuación de sus áreas de trabajo.

#### **4.2. PLANOS ACTUALES DE LA EMPRESA**

A continuación, se hará una breve descripción de cada una de las áreas de producción de la empresa como también se podrá ver los planos actuales de los mismos y de esta manera conocer los factores que se deben mejorar en el nuevo diseño de planta que se desea obtener.

Figura 22. Planos actuales de la empresa



#### 4.8.1. Dimensión de áreas

La extensión de las áreas que conforman actualmente la Empresa Carpas y Tapizados Caribe, puede verse en el plano anterior y se resume en la siguiente tabla. Vale la pena resaltar que no son áreas demarcadas, señalizadas y claramente definidas, pudiendo presentar variaciones dependiendo de las circunstancias. Las tres grandes áreas en las que se divide la Empresa son:

Figura 23. Áreas de la empresa

ZONA	ÁREA EN M <sup>2</sup>	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Área administrativa	5,64m <sup>2</sup> de ancho por 5,80m <sup>2</sup> de largo	
Área de producción	10m <sup>2</sup> de ancho por 20,3m <sup>2</sup> de largo	

<p><b>Área de Bodega</b></p>	<p><b>4,36m<sup>2</sup></b> de ancho por <b>5,70m<sup>2</sup></b> de largo</p>	
------------------------------	--	--

Fuente: autores

#### **4.2.1. Área administrativa**

El área administrativa cuenta con 5,64m<sup>2</sup> de ancho por 5,80m<sup>2</sup> de largo, actualmente cuenta con un equipo cómputo y 2 escritorios, un plotter y la zona de archivo.

#### **4.2.2. Área bodega**

El área de bodega cuenta con 4,36m<sup>2</sup> de ancho por 5,70m<sup>2</sup> de largo, esta área se encuentra la mayoría de carpas terminadas y lista para su entrega, como también carpas que están para reparación, se encuentran objetos adicionales que el dueño cree pertinentes guardar como hebillas, correas y retazos sobrantes de las lonas, en parte superior se encuentra localizado un compresor que es el aumenta la presión.

#### **4.2.3. Área de producción**

El área productiva cuenta con 10m<sup>2</sup> de ancho por 20,3m<sup>2</sup> de largo, es donde se lleva a cabo todo el proceso de producción de todo tipo de carpas, a continuación, se explicarán los componentes que hacen parte e intervienen directamente en los procesos dentro de la empresa en el área operativa. En esta zona se podrán encontrar las siguientes maquinas:

- Maquina selladora de alta frecuencia de 6,5 kilovatios.
- Maquina selladora de media frecuencia de 3,7 kilovatios.
- Maquina Troqueladora.
- Máquina de coser industrial.

- Maquina cortadora de correas.
- Maquina presilladora.

A continuación, se dará a conocer las diferentes áreas que se encuentran en la zona de producción:

- **Banco de pinturas:** Este banco está elaborado en acero y es utilizado en la colocación de los tarros de pinturas y tarros de gasolina, en la parte inferior se encuentra almacenados retazos de lonas que son utilizados para futuros arreglos o remiendos de carpas.

*Figura 24. Banco de pintura*



Fuente: autores

- **Banco de Corte:** Este banco está elaborado en madera y es utilizado para la colocación de herramientas de son utilizadas en la realización de la carpa, también se utiliza para cortar material como los moldes para los reflectivos y la colocación de los moldes de chapeteria.

Figura 25. Banco de corte



- **Banco de apoyo de electrodos:** Elaborado en madera, en este se almacena todos los electrodos que son utilizados para el proceso de sellado en la fabricación de la carpa, en dicho proceso se necesitan 2 operarios para procedimiento de sellado estos operarios deben buscar el electrodo acorde a cada proceso y cuando termine se volverá almacenar en dicho banco.

Figura 26. Banco de apoyo de electrodos



Fuente: Los autores

Tabla 12. Medias de bancos de trabajo

N°	Bancos de trabajo	Ancho	Alto
1	Banco de pinturas	196 cm	115 cm
2	Banco de corte	200 cm	140 cm
3	Banco de apoyo de electrodos	147 cm	120 cm

Fuente: Los autores

Tabla 13. Medidas de las maquinas empleadas en Carpas y Tapizados Caribe

N°	Maquinas empleadas en Carpas y Tapizados Caribe	Ancho	Alto
1	Maquina presilladora	120 cm	110 cm
2	Maquina cortadora de correas	120 cm	80 cm
3	Maquina troqueladora	71 cm	195 cm
4	Maquina de coser	110 cm	105 cm
5	Maquina de coser industrial	145 cm	100 cm
6	Maquina selladora de alta frecuencia 6,5 kilovatios	110 cm	193 cm
7	Maquina selladora de baja frecuencia 3,7 kilovatios	73 cm	190 cm

Fuente: Los autores

#### 4.9. DIAGRAMA DE RECORRIDOS, PROCESO ACTUAL.

Figura 27. Diagrama de recorrido para el proceso de fabricación de carpa para Tractomula. Proceso Actual

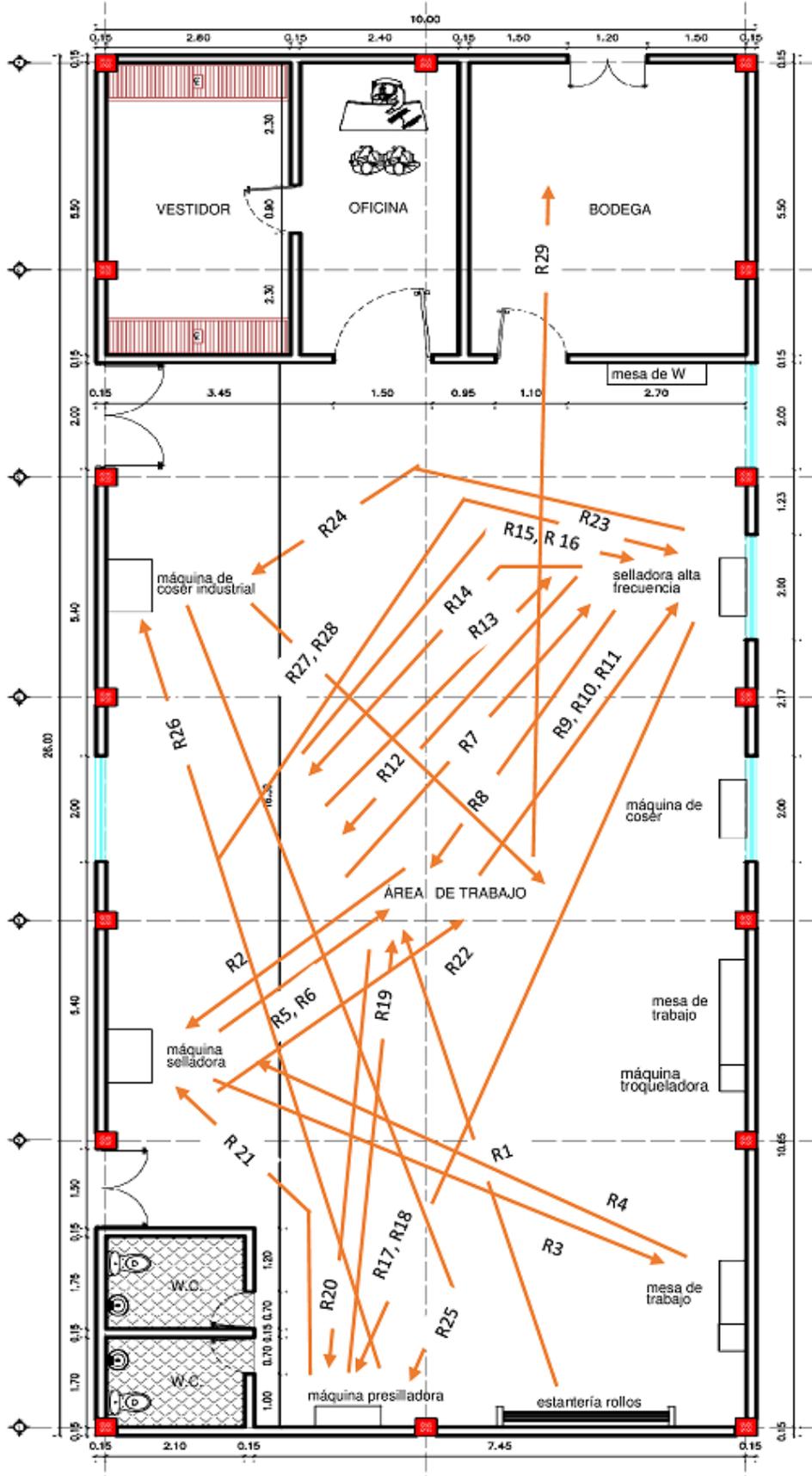


Tabla 14. Tabla de recorridos para fabricación de carpa para Tractomula. Proceso Actual

<b>TABLA DE RECORRIDOS PARA FABRICACIÓN DE CARPA PARA TRACTOMULA.(PROPUESTA ACTUAL)</b>				
<b>RECORRIDO</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO (MIN)</b>	<b>DISTANCIA (M)</b>
R1	▽	Recepción de materia prima.	0	16 m
R2	○	Corte de paños y sellado.	20	5 m
R3	○	Corte de moldes de chapeteria y unión de cuñas en la maquina selladora.	20	5 m
R4	◻	Unión de paños con cuñas máquina de sellado y verificación del proceso.	25	6,30 m
R5	○	Doblar por la mitad el cuerpo de la carpa.	3	6.30 m
R6	○	Corte de fajas y sellado de las mismas.	30	-
R7	➡	Enviar el cuerpo de la carpa para enmanilar y sellar.	32	5,84 m
R8	◻	Verificar procesos de enmanilar y sellado y proceder al corte de guarda polvos.	15	5,84 m
R9	◻	Sellar guarda polvos y su verificación.	20	5,84 m
R10	○	Corte de ribetes.	20	5,84 m
R11	➡	Enviar corte de ribetes para sellarlos y se realiza su verificación	47	5,84 m
R12	○	Cortar paños más cuña para cortinas.	10	5,84 m

R13		Enviar paños de cortina más cuña a máquina de sellado para realizar el sellado y verificarlo	27	5,84 m
R14		Marcar cortinas.	30	5,84 m
R15		Enmanilar y sellar cortinas.	15	5,84 m
R16		Enviar cortinas a la máquina de coser para ribetear con su respectiva verificación.	27	5,84 m
R17		Marcación de distancias y presillado de chapetas.	70	9 m
R18		Coser las chapetas.	30	9 m
R19		Colocación de herraje.	60	7 m
R20		Presillar chapetas de argolla	30	7 m
R21		Enviar a máquina de sellado grande.	2	6,40 m
R22		Colocación de reflectivos y sellar.	20	6,30 m
R23		Sellar cortinas con el cuerpo de la carpa y verificar su proceso.	45	5,84 m
R24		Marcar codos y	7	6,30 m
		Enviar a máquina de coser para presillar		

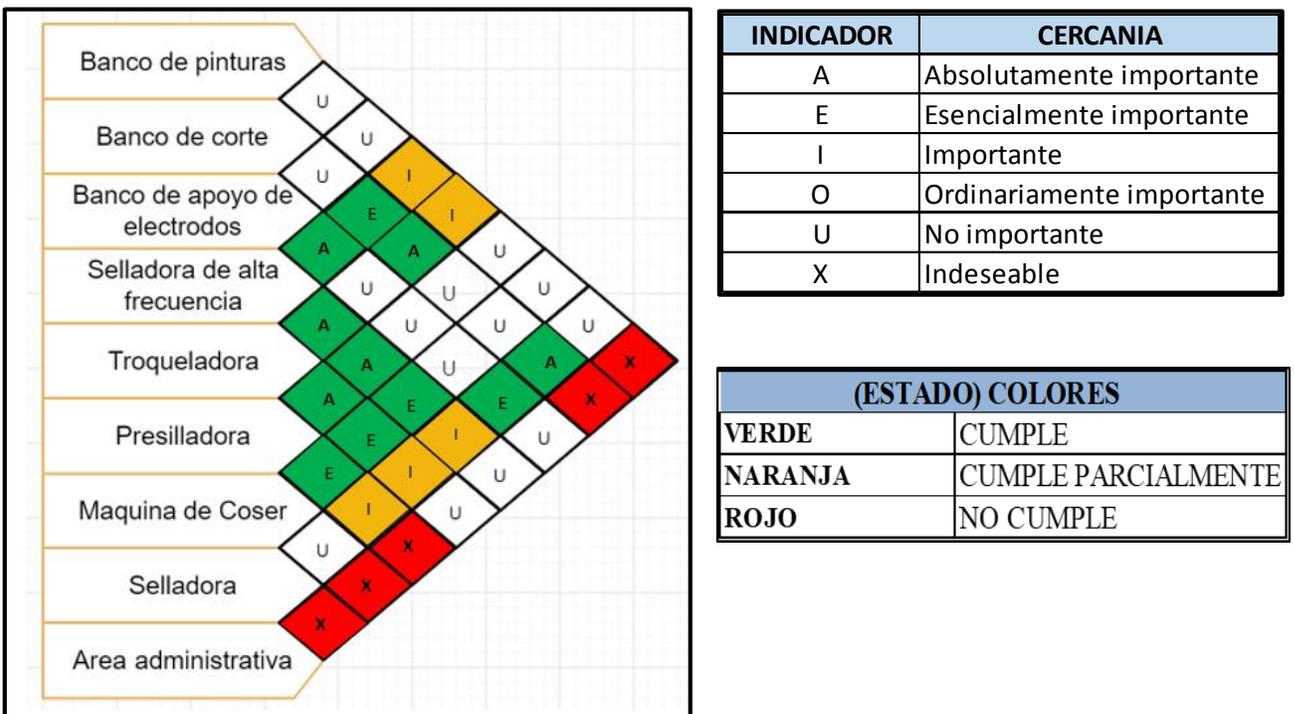
R25	○	Presillar codos de chapeteria y colocar herraje.	40	11 m
R26	○	Coser arepas.	15	11 m
R27	○	Corte de correas.	20	4,50 m
R28	◻	Limpiar carpa y verificarla.	35	-
R29	➔	Transportar carpa a bodega.	7	6,30 m

Fuente: Los autores

#### 4.9.1. Diagrama de relación para proceso actual

Como se muestra en la figura 28, este diagrama de relación de actividades se realiza para definir la cercanía que existe entre cada área de trabajo y así poder evaluar su proximidad.

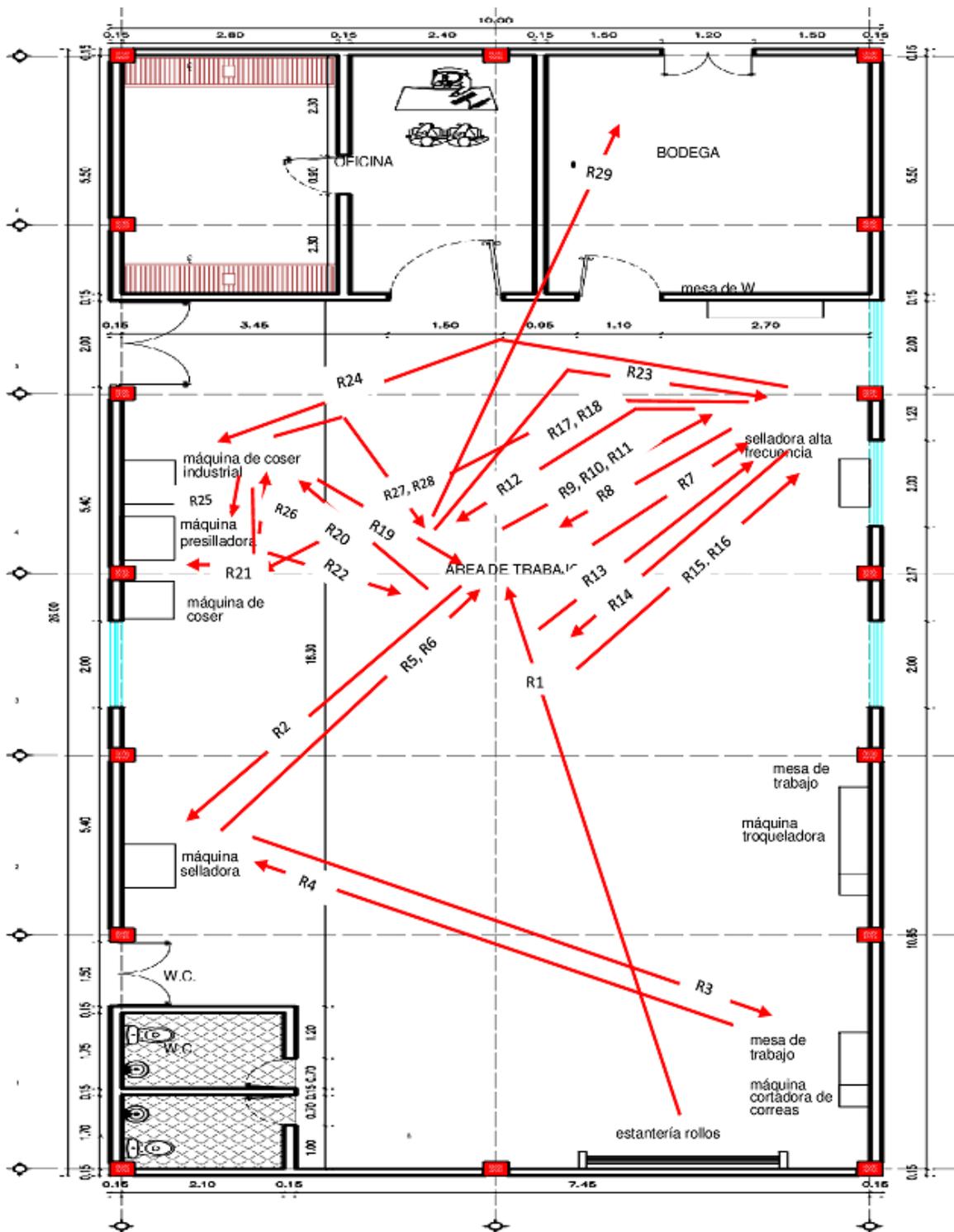
Figura 28. Diagrama de relación para el proceso de fabricación de carpa para Tractomula. Proceso Actual



Fuente: Los autores

## 5. PROPUESTA UNO.

Figura 29. Propuesta 1.



Fuente: Los autores

Tabla 15. Tabla de recorridos para la fabricación de carpa Tractomula. Propuesta 1

<b>TABLA DE RECORRIDOS PARA FABRICACIÓN DE CARPA PARA TRACTOMULA. (PROPUESTA UNO)</b>				
<b>RECORRIDO</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO (MIN)</b>	<b>DISTANCIA (M)</b>
R1		Recepción de materia prima.	0	16 m
R2		Corte de paños y sellado.	20	5 m
R3		Corte de moldes de chapetería y unión de cuñas en la máquina selladora.	20	6,30 m
R4		unión de paños con cuñas máquina de sellado y verificación del proceso.	25	6,30 m
R5		Doblar por la mitad el cuerpo de la carpa.	3	5 m
R6		Corte de fajas.	30	5 m
R7		Enviar el cuerpo de la carpa	32	5,84m
		Enmanilar y sellar.		
R8		Verificar procesos de enmanilar y sellado, y proceder al corte de guarda polvos.	15	5,84 m
R9		Sellar guarda polvos y su verificación.	20	5,84 m

R10	○	Corte de ribetes.	20	5,84 m
R11	➡	Enviar corte de ribetes a sellar ribetes.	47	5,84 m
R12	○	Cortar paños más cuña para cortinas.	10	5,84 m
R13	➡	Enviar cortinas a sellar más cuña	27	5,84 m
R14	○	Marcar cortinas.	30	5,84 m
R15	○	Enmanilar y sellar cortinas.	15	5,84 m
R16	➡	Enviar cortinas a la máquina de coser para ribetear	27	5,84 m
R17	○	Marcación de distancias y presillado de chapetas.	70	7 m
R18	○	Coser las chapetas.	30	7 m
R19	○	Colocación de herraje.	60	4,50 m
R20	○	Presillar chapetas de argolla	30	4,50 m
R21	➡	Enviar a máquina de sellado grande.	1	3 m
R22	➡	Enviar a instalación de reflectivos y sellar.	10	4 m

R23		Sellar cortinas con el cuerpo de la carpa y verificar su proceso.	45	5,84 m
R24		Marcar codos del cuerpo de la carpa	7	6 ,30
R25		Enviar a máquina de coser para presillar codos de chapeteria y colocar herraje.	30	3 m
R26		Enviar a coser arepas.	10	3 m
R27		Corte de correas.	20	4,50
R28		Limpiar y marca carpa, y verificarla.	35	-
R29		Transportar carpa a bodega.	7	6, 30 m

Fuente: Los autores

### 5.1.DIAGRAMA DE RELACION PARA LA PROPUESTA 1

Al realizar este diagrama de relación para la propuesta 1 se puede evidenciar una mejor representación visual ya que se realizó algunos cambios de máquinas con fin de disminuir tiempos de fabricación y desplazamiento innecesarios por parte de los trabajadores. Como se puede apreciar en la figura 30.

Figura 30. Diagrama de relaciones de actividades propuesta 1



INDICADOR	CERCANIA
A	Absolutamente importante
E	Esencialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	No importante
X	Indeseable

(ESTADO) COLORES	
VERDE	CUMPLE
NARANJA	CUMPLE PARCIALMENTE
ROJO	NO CUMPLE

## 5.2. ANALISIS PROPUESTA UNO

Tras realizar el análisis correspondiente para la PROPUESTA UNO se realiza el traslado de la maquina presilladora y la máquina de coser al lado de la maquina industrial con el fin de acercarlas al área de trabajo lo que permite una disminución de tiempo y recorrido más rápido al reducirse las distancias a comparación de la distribución actual, para obtener una mejor propuesta posible

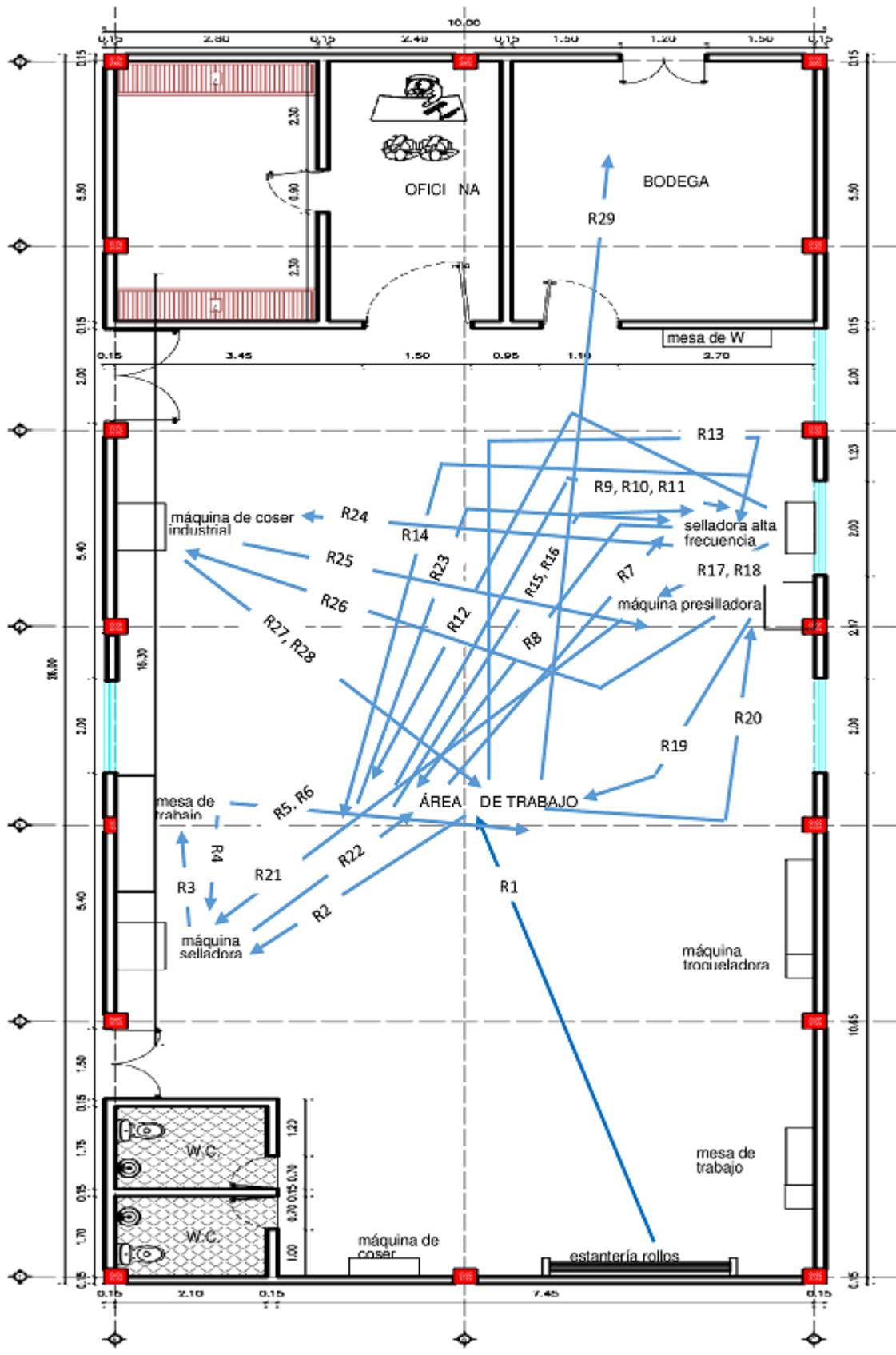
Tabla 16. Análisis de la propuesta 1

PROPUESTA ACTUAL		PROPUESTA UNO	
TIEMPO	DISTANCIA	TIEMPO	DISTANCIA
692	180	666	150

Fuente: Los autores

## **6. PROPUESTA DOS**

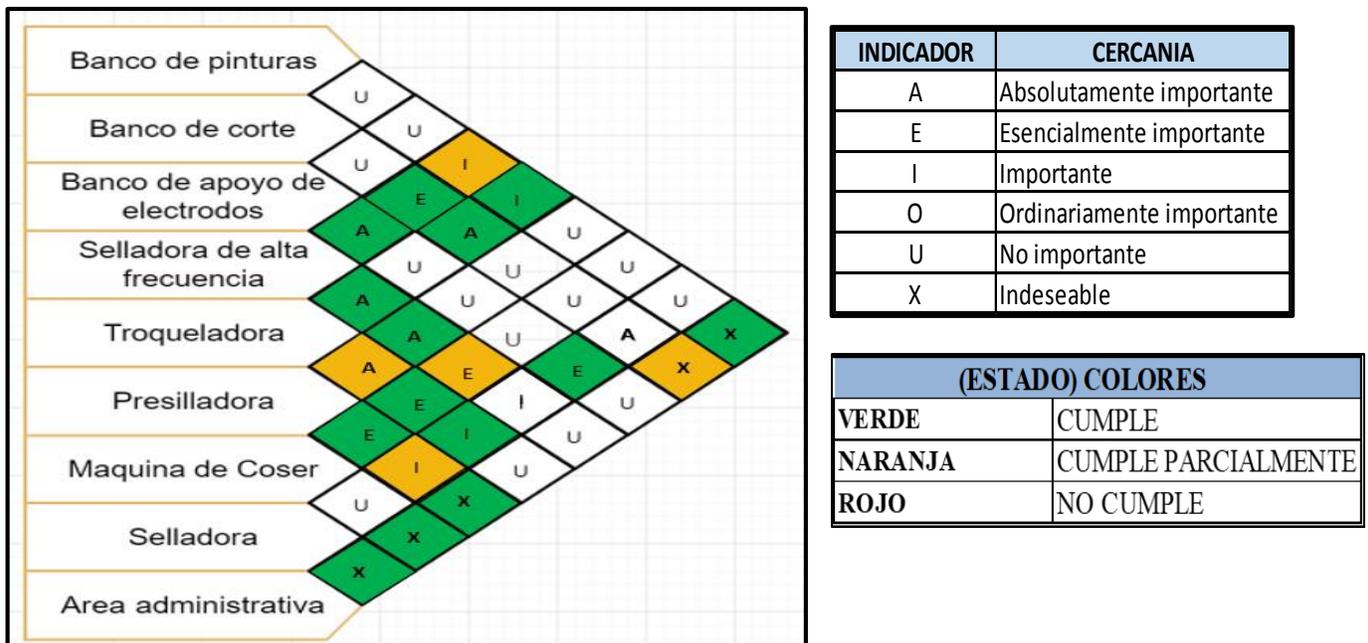
*Figura 31. Propuesta 2*



### 6.1. DIAGRAMA DE RELACION PARA LA PROPUESTA 2

Para la propuesta 2 se realizó este diagrama con el fin de determinar la cercanía de las máquinas y bancos de trabajo que se cambiaron y de esta manera evaluar su proximidad y de este modo verificar que cada proceso de producción se realice de manera eficaz y eficiente.

Figura 32. Diagrama de relaciones de actividades. Propuesta 2.



Fuente: los autores

### 6.2. ANALISIS DE PROPUESTA DOS

Tras realizar el análisis correspondiente para la propuesta tres se realiza el traslado de la maquina presilladora al lado de la selladora de alta frecuencia y la mesa de trabajo al lado de la maquina selladora con el fin de acercarlas entre si y así mismo al área de trabajo para poder lograr una disminución en tiempos y recorridos a comparación de la distribución actual. Pero la PROPUESTA UNO es la más acertada para una mejor distribución.

Tabla 18. Análisis de la propuesta 2

**TABLA DE RECORRIDOS PARA FABRICACIÓN DE CARPA PARA TRACTOMULA.  
PROPUESTA 2**

<b>RECORRIDO</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO (MIN)</b>	<b>DISTANCIA (M)</b>
R1	▽	Recepción de materia prima.	0	16 m
R2	○	Corte de paños y sellado.	20	5 m
R3	○	Corte de moldes de chapeteria y unión de cuñas en la maquina selladora.	19	2 m
R4	◻	Unión de paños con cuñas máquina de sellado y verificación del proceso.	25	2 m
R5	➡	Enviar a doblar por la mitad el cuerpo de la carpa.	2	3 m
R6	○	Corte de fajas.	30	3 m
R7	➡	Enviar el cuero de la carpa	align="center">32	align="center">5,84 m
	○	Enmanilar y sellar.		
R8	◻	Verificar procesos de enmanilar y sellado, y proceder al corte de guarda polvos.	15	5,84 m
R9	◻	Sellar guarda polvos y su verificación.	20	5,84 m
R10	○	Corte de ribetes.	20	5,84 m

R11		Enviar corte de ribetes	47	5,84 m
		Sellar ribetes y verificar proceso		
R12		Cortar paños más cuña para cortinas.	10	5,84 m
R13		Enviar a máquina sellado	27	5,84 m
		Sellar cortina más cuña con su verificación.		
R14		Marcar cortinas.	30	5,84 m
R15		Enmanilar y sellar cortinas.	15	5,84 m
R16		Enviar cortinas a la máquina de coser y	27	5,84 m
		Ribetear con su respectiva verificación.		
R17		Enviar carpa a marcación de distancias y Presillado de chapetas.	65	2 m
R18		Enviar a coser las chapetas.	25	2 m

Fuente: Los autores

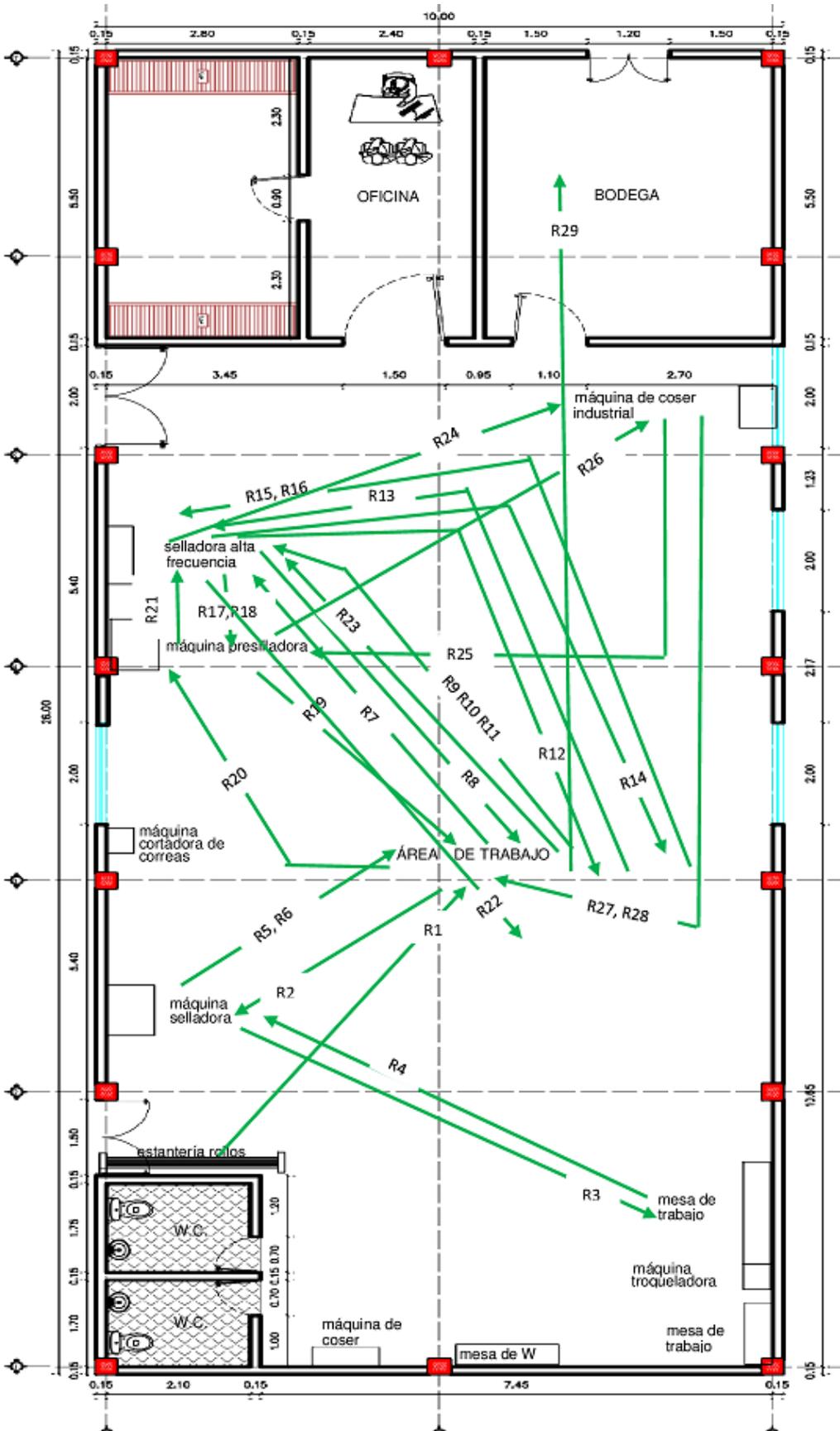
R19		Enviar a colocación de herraje.	58	5 m
R20		Presillar chapetas de argolla	30	5 m
R21		Enviar a máquina de sellado grande.	2	9 m
R22		Colocación de reflectivos y sellar.	20	6,30 m
R23		Sellar cortinas con el cuerpo de la carpa y verificar su proceso.	45	5,84 m
R24		Marcar codos	7	6,30 m
		Enviar a máquina de coser.		
R25		Presillar codos de chapeteria y colocar herraje.	38	7 m
R26		Coser arepas.	13	7 m
R27		Corte de correas.	20	3 m
R28		Limpiar carpa, marcar y verificar.	35	-
R29		Transportar carpa a bodega.	7	6,30 m

## 7. PROPUESTA 3

Figura 33. Propuesta 3

<b>PROPUESTA ACTUAL</b>	<b>PROPUESTA DOS</b>
-------------------------	----------------------

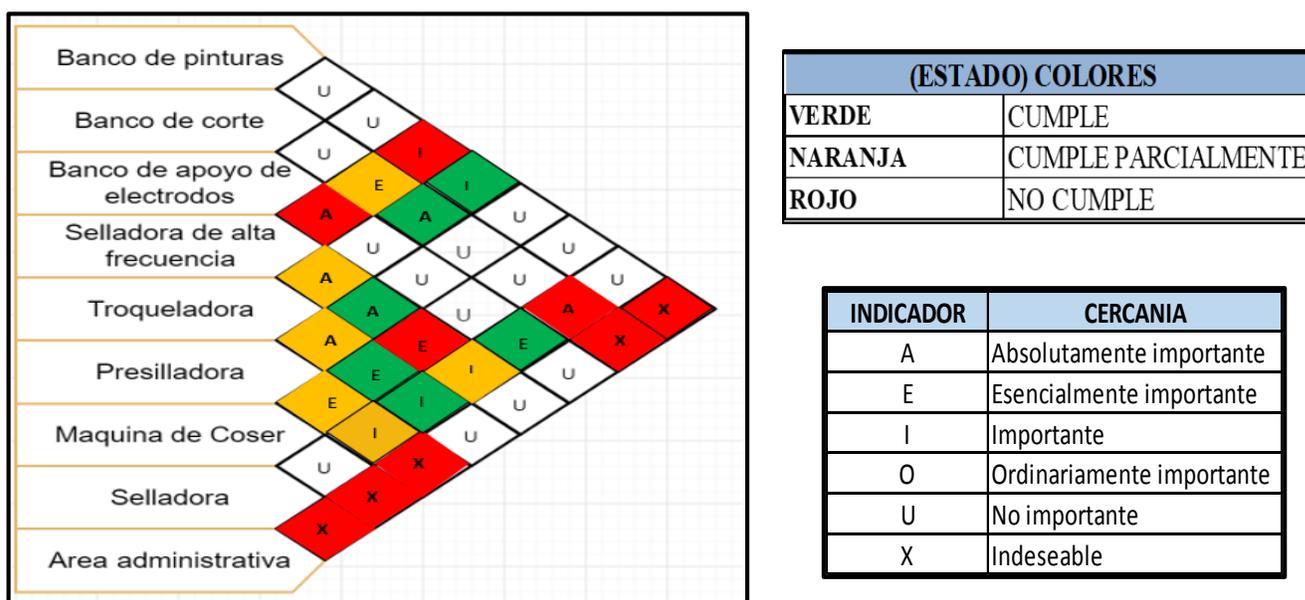
<b>TIEMPO</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>DISTANCIA</b>
692	180	674	154



## 7.2. DIAGRAMA DE RELACIONES PARA LA PROOPUESTA 3

Para la propuesta número 3 igualmente se le realizó su respectivo diagrama de relación de actividades para poder evaluar su proximidad, el cual nos arrojó que no es conveniente ya que al mover las maquinas el tiempo de fabricación aumentaba y por consiguiente las distancias también, lo que genera retrasos en la producción.

Figura 34. Diagrama de relaciones de actividades



## 7.3. ANALISIS DE PROPUESTA TRES

Tras realizar el análisis correspondiente para la propuesta cuatro se realiza el traslado de la maquina selladora de alta frecuencia, la maquina presilladora, y la maquina selladora en la parte derecha de la bodega exactamente a unos metros de la entrada de la bodega y la estantería de rollos al costado de la pared del baño, con el fin de acercarlas entre si y así mismo al área de trabajo para poder lograr una disminución en tiempos y recorridos a comparación de la distribución actual. Pero la propuesta UNO es la más acertada para una mejor distribución.

Tabla 19. Tabla de recorridos para fabricación de carpa para tractomula. Propuesta 3

**TABLA DE RECORRIDOS PARA FABRICACIÓN DE CARPA PARA TRACTOMULA.  
(PROPUESTA 3)**

<b>RECORRIDO</b>	<b>SIMBOLOS</b>	<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO (MIN)</b>	<b>DISTANCIA (M)</b>
R1		Recepción de materia prima.	0	7 m
R2		Corte de paños y sellado.	20	5 m
R3		Corte de moldes de chapetería y unión de cuñas en la máquina selladora.	20	8,70
R4		Unión de paños con cuñas máquina de sellado y verificación del proceso.	27	8,70
R5		Doblar por la mitad el cuerpo de la carpa.	3	6,30 m
R6		Corte de fajas.	30	6,30 m
R7		Enviar el cuerpo de la carpa	32	4,50 m
		Enmanillar y sellar.		
R8		Verificar procesos de enmanillado y sellado y proceder al corte de guarda polvos.	15	4,50 m
R9		Sellar guarda polvos y su verificación.	20	4,50 m
R10		Corte de ribetes.	20	4,50 m

R11		Enviar corte de ribetes	47	4,50 m
		sellar ribetes y verificar proceso		
R12		Cortar paños más cuña para cortinas.	10	4,50 m
R13		Enviar a máquina de sellado	27	4,50 m
		Sellar cortina más cuña con su verificación.		
R14		Marcar cortinas.	30	4,50 m
R15		Enmanilar y sellar cortinas.	15	4,50 m
R16		Enviar cortinas a la máquina de coser y	27	4,50 m
		Ribetear con su respectiva verificación.		
R17		Marcación de distancias y presillado de chapetas.	70	3 m
R18		Coser las chapetas.	30	3 m
R19		Colocación de herraje.	60	4 m
R20		Presillar chapetas de argolla	30	4 m

R21		Enviar a máquina de sellado grande.	2	3 m
R22		Colocación de reflectivos y sellar.	20	4, 50 m
R23		Sellar cortinas con el cuerpo de la carpa y verificar su proceso.	45	4, 50 m
R24		Marcar codos y	7	7 m
		Enviar a máquina de coser.		
R25		Presillar codos de chapeteria y colocar herraje.	40	7,30 m
R26		Coser arepas.	15	7,30 m
R27		Corte de correas.	20	6, 30 m
R28		Limpiar carpa y verificarla.	35	-
R29		Transportar carpa a bodega.	7	6,30 m

PROPUESTA ACTUAL		PROPUESTA TRES	
TIEMPO	DISTANCIA	TIEMPO	DISTANCIA
692	180	694	182

Fuente: Los autores

#### 7.4. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Tabla 21. Análisis y comparación de alternativas

	Propuesta actual	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Precio Carpa Tractomula
Carpas realizadas (mes)	20	21.5	20.8	No aplica	\$ 2'400.000
Distancias recorridas(metros)	180	150	154	182	
Distancias ahorradas(metros)	0	30	26	0	
Tiempo de producción (minutos)	692	666	674	694	
Tiempo ahorrado por cada carpa (minutos)	0	26	18	0	
Tiempo ahorrado en el mes (minutos)	0	780	540	0	
Ingresos al mes	48'000.000	51'600.000	49'920.000	No aplica	
Comparación propuesta actual propuesta uno	48'000.000-51'600.000	\$ 3'600.000			

Fuente: Los autores

Como podemos observar en la tabla 21, se aprecia una disminución de tiempo en la propuesta uno con 26 minutos ahorrados y en la propuesta dos con 18 minutos ahorrados durante el proceso de fabricación de la carpa mientras que para la propuesta tres se incrementan los tiempos para la fabricación de la misma, a comparación de la propuesta actual, lo que quiere decir que la propuesta uno aporta mayor beneficio para la realización de la nueva distribución en planta y así mismo mejorar la producción.

## 8. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA 5S's AL INTERIOR DE LA EMPRESA CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE

Una de las deficiencias que se evidenciaron al interior de la Empresa “Carpas y Tapizados Caribe” y que fue re afirmada y reconocida por el Gerente, es un deficiente manejo de materiales y herramientas y en un incipiente ordenamiento de sus áreas de trabajo. Se observan problemas asociados al desconocimiento de la ubicación de materiales y equipos, al desperdicio y a la acumulación de estos elementos, así como a su inadecuada ubicación. Lo anterior se traduce en tiempos de búsqueda, desplazamientos excesivos, ambiente de trabajo tensionante y pérdidas económicas por desperdicio, compras innecesarias, desaprovechamiento de alguna parte del material o deterioro de los mismos.

Es por lo anterior que como complemento al trabajo que constituye este proyecto, se propone una estrategia de implementación de la metodología conocida como 5S's, ya que constituye un complemento ideal para la adopción de una nueva distribución en planta. Experiencias

organizacionales importantes, han reconocido el valor de esta herramienta como sinónimo de productividad y de mejoramiento del entorno laboral

Sakichi y Kiichiro Toyoda, así como el ingeniero Taiichi Ohno inventaron esta metodología 5S, buscaban la alternativa a la cadena de montaje de Henry Ford, el denominado método fordista, que en aquel momento empezaba

La productividad y la eficiencia son objeto de una búsqueda constante por parte de las empresas modernas, y su consecución es la finalidad de la técnica japonesa de las 5 “S”. El método de las cinco “S” para aumentar la productividad forma parte del conocido método Toyota, cuyo origen se ubica en Japón, durante las décadas de 1950 y 1960 a estar obsoleto y a ser fuente de conflictos laborales y sociales. (Bortolotti, 2014)., en plena expansión japonesa tras la Segunda Guerra Mundial. (Bortolotti, 2014)

Las 5S son bloques sobre los cuales se puede instalar la producción en flujo, el control visual y en muchos casos apoyar al justo a tiempo (jit). La aplicación de las 5S en el puesto de trabajo conlleva el realizar las tareas con seguridad tanto para el operario como para la máquina y obviamente para el producto. El mantenimiento de las 5S permite un mejor desempeño y acatamiento de las instrucciones y reglas de seguridad. (Arrieta, 1990)

Aplicando la metodología 5S's se obtiene mayor productividad debido a que se reducen:

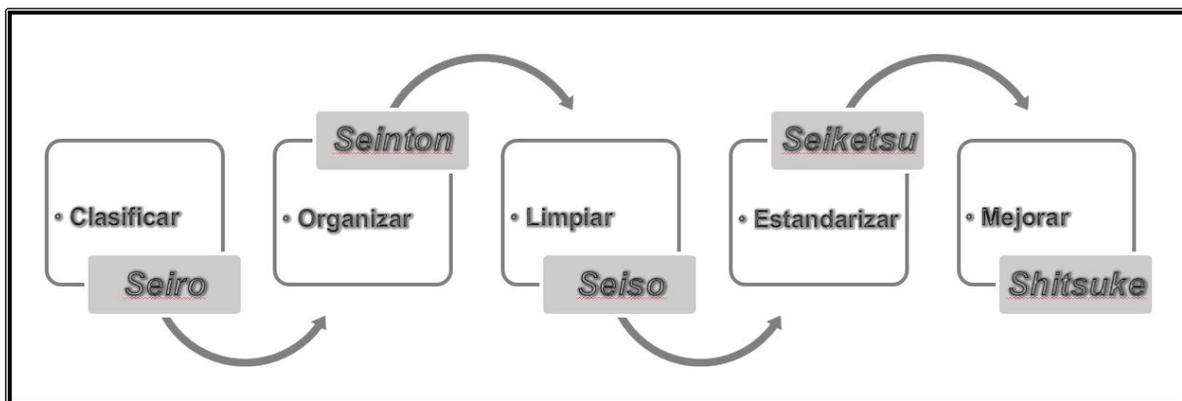
- Las actividades que no agregan valor.
- Los desperdicios y productos defectuosos.
- Los accidentes.
- Los niveles de inventario.
- Los accidentes.
- Los movimientos y traslados inútiles.
- El tiempo para localizar herramientas y materiales. (Joe, 2016).

Con el orden y la limpieza se consigue un mejor lugar de trabajo ya que se consigue:

- Más espacio y mayor bienestar.
- Más seguridad en las instalaciones.
- Más orgullo en el lugar que se trabaja.

- Mejor imagen ante los clientes causando una sensación de confianza.
- Mayor cooperación, aportes y conocimiento.
- Mayor trabajo en equipo.
- Mayor compromiso y responsabilidad personal.
- Mayor conocimiento del puesto. (Joe, 2016).

Figura 35. Metodología 5S's



Fuente: autores

## 8.1 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE DE LA ESTRATEGIA

Podemos definir una Estrategia Empresarial como la manera en que la Organización establece los pasos para crear valor a través de acciones claramente definidas. Gracias a la formulación de una estrategia, se define que hacer, cómo hacerlo y los recursos para hacerlo. Una estrategia permite dar cumplimiento con orden disciplina y asignación de responsabilidades a un objetivo que se considera crucial para el óptimo desempeño de su organización.

### 8.1.1. Sensibilización

La sensibilización es el trabajo que permite interiorizar los beneficios del objetivo que se persigue y la importancia de la participación y aportes individuales para su logro. Sensibilizar implica cambiar paradigmas, contagiar entusiasmo y comprometer esfuerzos.

La estrategia considera que antes de entrar de lleno en un proceso de capacitación sobre el tema puntual de 5S's y sus elementos, es necesario ambientar y generar expectativas al trabajador para lo cual se proponen las siguientes acciones:

- Charlas de inicio de turno asociadas a la temática
- Calcos o stickers de la temática

*Figura 36. Protectores de pantalla equipos de cómputo*



Fuente: autores

- Protectores de pantalla de los equipos de cómputo con el diseño de los calcos o stickers

*Figura 37. Presentaciones equipos de cómputo*



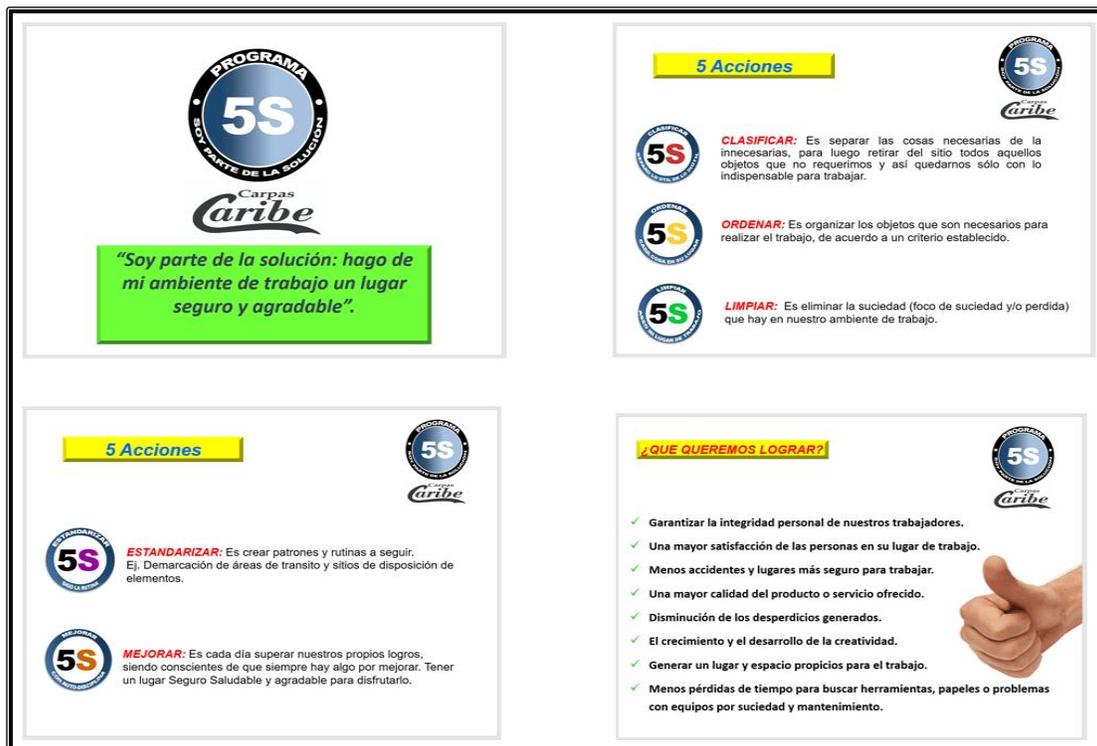
Fuente: autores.

- Presentaciones, en los equipos de cómputo de la Empresa de casos exitosos a manera de charla informal

### 8.1.2. Capacitación

Una vez el personal ha tenido un acercamiento previo al término 5S's, se define una jornada de capacitación que permita al personal conocer los principios básicos de la metodología.

Figura 38 .Muestra parcial de la capacitación inicial 5S's



Fuente: autores

### 8.1.3 Limpiaón

Debido al deficiente estado de orden y aseo presente en la planta, se sugiere la realización de una limpiaón inicial que permita eliminar el exceso de material particulado, grasas, lubricantes, de todas las instalaciones locativas (paredes, ventanas, pisos, techos,). Se sugiere la realización de la actividad como una jornada de trabajo colaborativo informal, donde mediante el empleo de herramientas como la lúdica, el condicionamiento positivo, la música y la confianza se desarrolle de forma diferente a una jornada laboral normal.

Con anterioridad a la realización de la actividad, deben asignarse áreas a los participantes, con el fin de hacer seguimiento a su desempeño durante la jornada, así como evidenciar con registros fotográficos el avance (antes y después). Para tal fin se diseña el siguiente formato:

Figura 39. Formato de asignación de áreas para la Limpiaión

 <b>CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE</b> <b>PRIMERA LIMPIATÓN - FECHA: _____</b>					
ÁREA	LUGAR ESPECÍFICO	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS	REGISTRO FOTOGRÁFICO		RESPONSABLES
			ANTES	DESPUES	
ADMINISTRACIÓN	Oficinas				
ADMINISTRACIÓN	Unidades Sanitarias				
OPERACIÓN	Materias Primas				
OPERACIÓN	Proceso				
BODEGA	Oficinas				
ÁREAS PERIMETRALES	Oficinas				

Fuente: autores

Antes de la limpiaión se debe dar a los trabajadores una charla de seguridad que permita la ejecución de las actividades de forma segura.

Figura 40 . Charla de seguridad Limpiaión



**CHARLA DE SEGURIDAD**  
**LIMPIATÓN CON PREVENCIÓN**



**ANTES DE INICIAR**

- ✓ Sométase a una leve sesión de calentamiento, es decir prepare su cuerpo para una serie de tareas a las que normalmente no está acostumbrado. Rote suavemente sus articulaciones.
- ✓ Use ropa de trabajo adecuada y no olvide usar los EPP's
- ✓ Aplíquese protector para evitar quemaduras por radiación solar

**BARRER/TRAPEAR**

Al barrer y trapear el suelo, asegúrese de que la longitud de la escoba o trapeo es suficiente como para que alcance el suelo sin que se incline. *Si no es así, cambie el instrumento porque le será imposible utilizarlo sin sobrecargar su columna.*

Las manos deben poder sujetar la escoba o el trapeo manteniéndose entre la altura de su pecho y la de su cadera. Al barrer o trapear, mueva la escoba o trapeo lo más cerca posible de sus pies (1) y hágalo tan solo por el movimiento de los brazos, sin seguirlos con la cintura, asegurándose de que su columna vertebral se mantiene constantemente vertical y no inclinada (2).



**LIMPIEZA CON TRAPOS**

Asegúrese que la superficie a limpiar no tiene esquinas, bordes, superficies o contornos que puedan lastimar sus manos al efectuar la limpieza.

Utilice guantes y gafas de seguridad. Las sustancias empleadas en labores de aseo, generalmente están compuestas por elementos que pueden causar desde una leve irritación hasta quemaduras graves.

Alleme los movimientos repetitivos con ambas manos. Esto evitará que se sobrecarguen algunos miembros y sus efectos se hagan evidentes el día siguiente.



**RECOLECCIÓN MANUAL DE BASURAS**

Doble las piernas, no la columna.

Haga montoncitos utilizando correctamente la escoba, para minimizar el número de veces que debe agacharse.

Si no es posible hacer montones debido a que el viento los dispersa, utilice una vara aguzada para recoger los papeles y demás residuos sólidos de menor tamaño. No levante más carga de la que pueda. Actúe de manera segura.



No sobrecargue las carretillas. **No exceda sus límites.** Transite con la carretilla por senderos regulares que reduzcan la vibración y los impactos sobre sus brazos y su cuerpo, ya que esto también se verá reflejado al día siguiente.



**OTROS TIP'S**

Utilice guantes para evitar contacto accidental con sustancias peligrosas o contaminantes.

Fuente: autores

### 8.1.4. Implementación de las 5S's (Seiri – Clasificar)



Fuente: autores

Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descartar los innecesarios.

Beneficios:

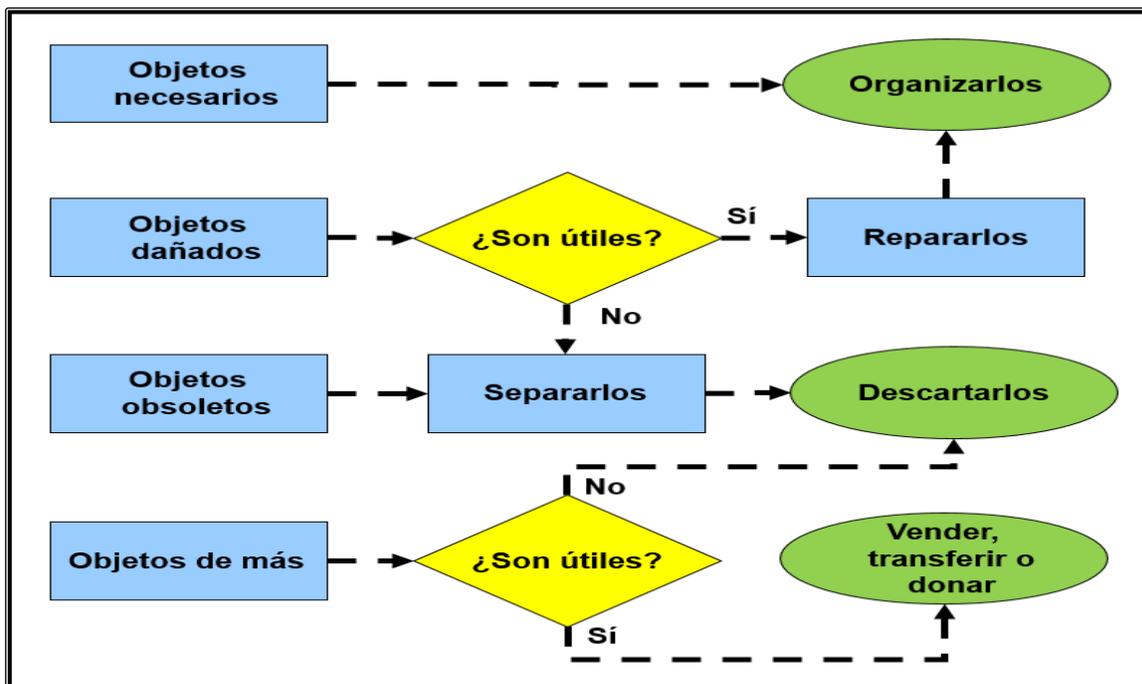
- Sitios libres de objetos innecesarios o inservibles.

- Remueve basura/obstáculos.
- Controla lo que está en el área.
- Eliminación del despilfarro.
- Prepara para simplificar.

La limpieza mencionada en la acción anterior, permitirá avanzar en esta primera “S”. Una vez retirado el mayor volumen de residuos y evacuados los elementos inservibles, y teniendo en cuenta la opinión de los operarios, se establecerán grupos de elementos para cada puesto de trabajo, los cuales incluirán materiales, herramientas, insumos que son necesarios para dicha parte del proceso. Estos grupos de elementos serán llamados los “mínimos requeridos” y garantizarán no sólo que siempre estén disponibles, evitando que se generen pérdidas de tiempo por búsqueda de los mismos, sino que no se acumulen en los puestos de trabajo elementos que no se requieren para esa parte del proceso.

Este paso se puede representar mediante el siguiente diagrama:

Figura 41. Metodología de selección de elementos necesarios e innecesarios



Fuente: autores

### 8.1.5 Implementación de las 5S's (Seiton – Ordenar)



Poner en orden todos los elementos necesarios (un sitio para cada cosa, y cada cosa en su lugar.)

Beneficios:

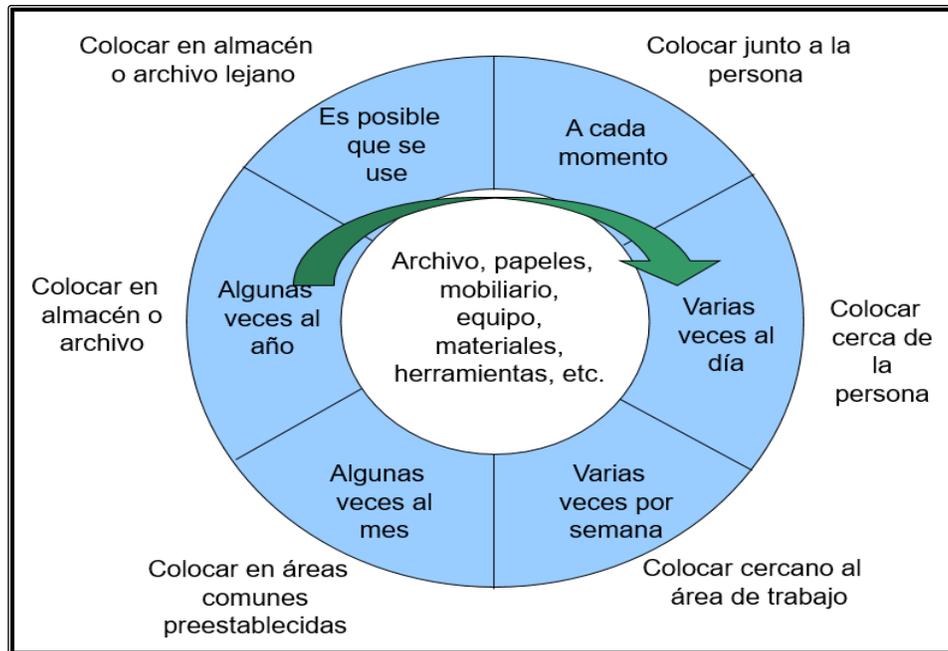
- Reduce el tiempo de localización de herramienta, equipo, etc.
- Elimina la frustración causada por buscar.
- Mejora la seguridad.
- Incrementa la productividad personal.
- Reduce tiempos de preparación de la máquina.
- Facilita la limpieza.
- Prepara el área para el proceso de estandarización.

Dentro de las acciones que se recomiendan para cumplir esta fase y obtener los beneficios arriba mencionados se encuentran las siguientes:

- Definir frecuencia de uso.
- Asignar e identificar un lugar para cada cosa.
- Determinar la cantidad exacta que debe haber de cada artículo.
- Asegurarse que cada artículo esté listo para usarse.
- Crear los medios para que cada cosa regrese a su lugar.

La siguiente gráfica sugiere como trabajar la ubicación de los artículos, dependiendo de su frecuencia de uso.

Figura 42. Ubicación y frecuencia de uso de los artículos



Fuente: autores

### 8.1.6 Implementación de las 5S's (Seiso – Limpiar)



Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.

Beneficios:

- Alargamiento de la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Crea un mejor ambiente de trabajo.

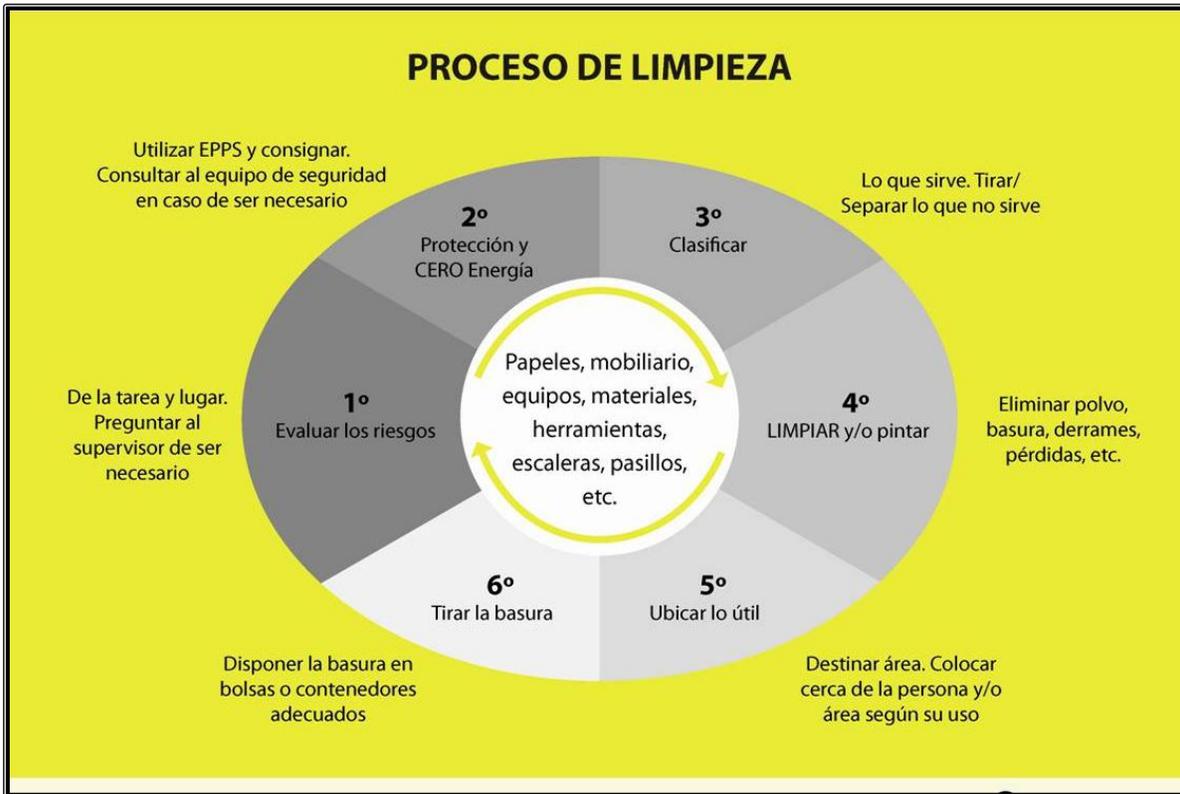
- Mejora la percepción del cliente.
- Menos accidentes.
- Reduce posibles defectos por contaminación.
- Ayuda al proceso de estandarización.

Con el fin de facilitar el cumplimiento de esta etapa se sugiere dar trámite a las siguientes acciones:

- Identificar los focos de suciedad y pérdidas (fugas, derrames goteos)
- Asignar un lugar adecuado y funcional a cada artículo utilizado para mantener limpia el área de trabajo.
- Establecer métodos de prevención que eviten que se ensucie el área.
- Implementar las actividades de limpieza como rutina.

Las labores de limpieza deben estar enmarcadas dentro de protocolos de seguridad y las personas involucradas en esta acción deben estar acompañados de los líderes o “dueños” de cada área, con el fin de validar la correcta ejecución de dichas tareas. En el siguiente gráfico se ilustra el protocolo para el proceso de limpieza de las áreas

Figura 43. Protocolo de limpieza



Fuente: autores

### 8.1.7 Implementación de las 5S's (Seiketsu – Estandarizar)



Uso de procedimientos estándares y listas de verificación para mantener un área ordenada, limpia, segura y eficiente

Beneficios:

- Provee el plan de 5S's.

- Asegura que no se deteriore el programa.
- Hace de las 3's anteriores un hábito.
- Inicia la resolución de problemas/actividades de mejora.
- Promueve disciplina, mantiene el proceso.

Las acciones que se recomiendan para cumplir con éxito la implementación de esta fase son las siguientes:

- Definir estándares y hacerlos visibles. Ej. Colores, carteles.
- Aplicar las prácticas establecidas
- Compartir toda la información sin que tenga que buscarse o solicitarse.
- No ensuciar, Mantener
- Que sea identificable lo correcto e incorrecto

#### 8.1.8 Implementación de las 5S's (Shitseku – Mejorar)



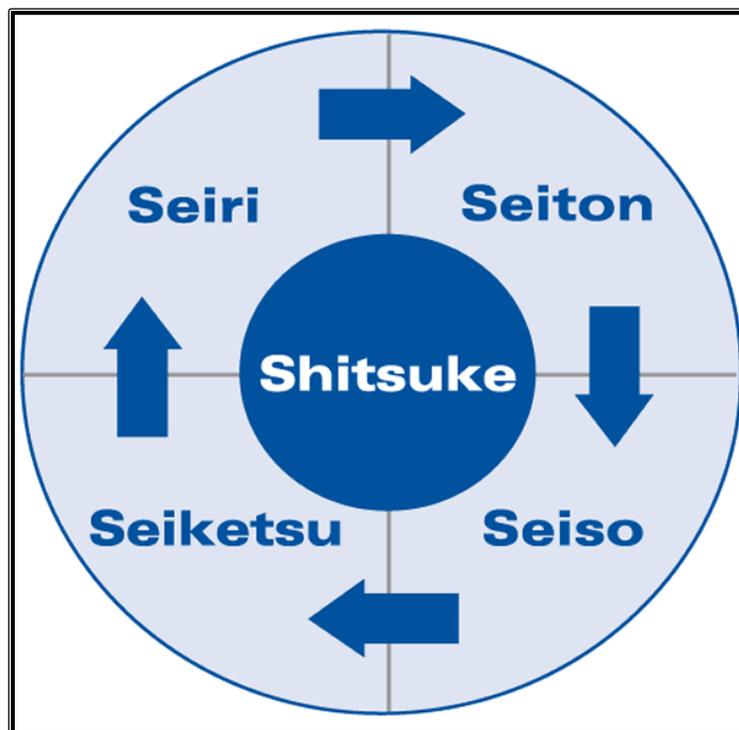
Implementar sistemas para monitorear/evaluar las 5's y asegurar que es mantenido correctamente. Un buen seguimiento debe ser logrado a través de la auto-disciplina, no implementado la "policia 5's"

Beneficios:

- Establecer estándares para poder medir.
- Mejora nuestra eficacia
- Mantiene siempre el área siempre lista para cualquier tour.
- Promueve orgullo y respeto en el área de trabajo.

Las actividades tendientes a mantener las condiciones alcanzadas, no deben ser ajenas a los lineamientos asociados a la mejora continua. Las 5 S's se basan en este ciclo en el que todos es susceptibles de mejoramiento.

*Figura 44. 5S's bajo enfoque de mejora continua*



Fuente: autores

### **8.1.9. Seguimiento y Control**

El éxito de un programa de 5S's radica entre otras cosas en el poder medir de forma periódica el desempeño y el compromiso que con él tienen las personas que hacen parte del mismo. Las auditorías periódicas del desempeño permiten identificar a tiempo desviaciones y ajustar conductas, disparando acciones que permitan corregirlas y lograr un mejoramiento progresivo para hacer de la implementación del programa un logro que se mantenga en el tiempo.

Para tal fin se definen los criterios de evaluación y se diseñan un formato de auditoría de 5S's y un formato de informe donde se reflejen los resultados de dicha auditoría.

Las auditorías se llevarán a cabo con frecuencia semanal mediante el sistema de “Auditorías cruzadas” en la cual el padrino de una de las tres grandes áreas (Administración, operación y almacén) visitará una de las dos áreas restantes y luego de aplicar el formato de auditoría emitirá un informe a la Gerencia de la Empresa para, de acuerdo a dicho informe, definir junto con el padrino del área auditada un plan de acción que permita eliminar las condiciones sub estándar encontradas.

*Figura 45. Formato de auditoría 5S's*

	<b>CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE</b>		Código:					
	Documento 5 S's		Revisión:		1.0			
	Título: <b>FORMATO EVALUACION DE AUDITORÍA 5's</b>		Área:					
			Páginas:		1 de 1			
ÁREA:		DIRECTOR:						
FECHA		AUDITOR:						
DD	MM	AA						
PARTICIPANTES:								
ITEM A EVALUAR (PLANTA INDUSTRIAL)			VALORES ASIGNADOS					
			1	2	3	4	5	T
<b>CLASIFICAR / SEPARAR</b>								
1. ¿Existen objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?								
2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?								
3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?								
4. ¿Hay cables, mangueras y objetos en áreas de circulación?								
<b>PUNTAJE TOTAL</b>								
<b>ORDENAR</b>								
1. ¿Como es la ubicación/devolución, de herramientas, materiales y equipos?								
2. ¿Los armarios, equipos, herramientas, materiales, etc., están identificados?								
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?								
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?								
<b>PUNTAJE TOTAL</b>								
<b>LIMPIAR</b>								
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?								
2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas?								
3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?								
4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?								
<b>PUNTAJE TOTAL</b>								
<b>ESTANDARIZAR</b>								
1. ¿Se aplica las 3 primeras "S"?								
2. ¿Cómo es el hábitat de la planta?								
3. ¿Se hacen mejoras?								
4. ¿Se aplica el control visual?								
<b>PUNTAJE TOTAL</b>								
<b>AUTODISCIPLINA</b>								
1. ¿Se aplica las cuatro primeras "S"?								
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?								
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?								
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones "5S"?								
<b>PUNTAJE TOTAL</b>								
<b>CALIFICACION</b>								
<b>ANOTAR LAS OBSERVACIONES AL RESPALDO</b>								

## 9. IMPLEMENATCIÓN PARCIAL DE METODOLOGÍA 5S's EN LA EMPRESA CARPAS Y TAPIZADOS CARIBE.

Como resultado de la comunicación permanente con el personal de la Empresa y el interés y voluntad manifestados por su Gerente, se lograron algunas mejoras en las condiciones de orden y aseo, las cuales se generaron tomando como punto de partida algunas de las

recomendaciones establecidas en la estrategia de implementación propuesta. Entre estas mejoras podemos mencionar:

Figura 46. Área de corte



Fuente: Los autores

En la figura 46 se muestra el antes y después del área de corte en donde se aplicó la metodología 5S, con el propósito de mantener el área de trabajo más limpia, más organizada y más segura. A continuación, se hará una breve explicación del proceso:

En primer lugar, se identificaron los objetos y materiales que eran necesarios mantener en esta área y que no eran necesarios por consiguiente los que no eran necesario fueron eliminados con esto se consiguió ganar más espacio. Los objetos y materiales que quedaron en esta área fueron ubicados ordenadamente de tal forma que los trabajadores los puedan identificar más rápido y al momento de ya ser utilizados dejarlos en el mismo sitio. Se puede

evidenciar una apariencia agradable ya que se eliminó la suciedad en esta área, como también se eliminó el banco de trabajo y se cambió por uno elaborado en metal.

Seiketsu (Estandarización): Para mantener esta limpieza se debe establecer jornadas de limpieza y definir el método de limpieza a utilizar, como también evitar colocar artículos en el lugar equivocado.

Shitsuke (Disciplina). Se tiene que estar verificando las acciones tomadas para no caer nuevamente en lo mismo, realizar breves reuniones recordando la importancia de mantener las áreas de trabajo en orden.

Figura 47. Área de pinturas



Fuente: Los autores

Como se puede evidenciar en la figura 47 se muestra el antes y el después del área de pinturas en donde se aplicó la metodología 5S's.

(Seiri) Se separaron los materiales y objetos innecesarios de los necesarios, los innecesarios se desecharon como los retazos de lonas muy pequeños, los retazos de lona más grandes se doblaron y se llevaron al área de bodega el cual son utilizados para remiendos o para venderlos a empresas que se dedican solo al arreglo de carpas. (Seiton) se diseñaron unas repisas para la colocación de estas pinturas de forma que el trabajador tenga más visibilidad al momento de seleccionar las pinturas y las herramientas de trabajo a utilizar. Para facilitar esta operación, toda la estantería donde se ubiquen materiales va a estar etiquetada con el fin de estandarizar la ubicación de cada elemento y familiarizar al operario con la misma. Así mismo, se considera el etiquetado del tablero de herramientas complementado con la pintura de siluetas lo cual facilitará la ubicación de las herramientas que allí se dejen (Seiso) se eliminaron las fuentes de suciedad y de esta forma se asegure que el área se encuentre siempre en perfecto estado, como también se eliminó el banco de trabajo el cual generaba desorden y desaseo ya que los trabajadores tiraban todo allí.

Figura 48. Área de vestuario





Fuente: Los autores

Como se evidencia en la figura 48, se hace una comparación del antes y el después del área de vestuario ya que era una de las área en donde más se encontraba desordenada, se implementó el orden (Seiton) y la selección (Seiri) ya que se encontraba el herraje, algunas manilas, plotter y demás elementos de trabajo que no debían estar allí por eso se diseñaron unas repisar para que los trabajadores dejen la ropa, almuerzo u onces, se sacó el cajón donde era guardado el herraje para el área de producción donde el trabajador puede acceder con más facilidad y rapidez a ellos.

Figura 49. Área de baños



Fuente: Los autores

Como se muestra en la figura 49, se hace una comparación del antes y el después del área de baños en donde se hicieron arreglos de mejora y una organización (Seiton) adecuada para obtener un espacio pertinente y lograr utilizarlo en el depósito de elementos y materiales, y esta forma ayudar a despejar las áreas y bancos de trabajo.

Figura 50. Área de bodega



Como se puede evidenciar en la figura 50 el área de bodega tuvo una gran mejoría ya que selecciono (Seiri) lo que no servía y se eliminó lo que son carpas guardadas de hace varios años que se encontraban en mal estado y elementos personales que correspondían al dueño. Se implementaron estibas de madera de tal manera que se puedan colocar las carpas encima

y así tener orden (seiton) de las mismas así mismo se realizó una fumigación y limpieza (Seiso) para mitigar la llegada de insectos a causa de la humedad.

Figura 51. Área apoyo de electrodos



Fuente: Autores.

Como se evidencia en la figura 51 el área de apoyo de electrodos tiene un cambio significativo en cuanto a la organización (seiton) y limpieza (seiso), se diseñaron dos repisas para reemplazar el banco de trabajo que estaba lo cual les brinda a los trabajadores una mayor rapidez a la hora de realizar su trabajo en esta área y así encontrar con más facilidad los electrodos.

## 10. CONCLUSIONES

El análisis detallado de los procesos y del diseño de productos, al interior de “Carpas y tapizados Caribe”, permitió realizar una evaluación y diagnóstico de la situación actual de la Empresa, lo cual ayudo a identificar oportunidades de mejora susceptibles de ser aprovechadas bajo el enfoque del “Diseño de Plantas”

La actual distribución de Planta con la que cuenta “Carpas Caribe”, ha sido adoptada de acuerdo a necesidades del momento y al incremento progresivo de la demanda. Aun cuando hay aspectos para resaltar, la distribución no obedece a un análisis riguroso de procesos ni a la implementación de un método pre establecido.

Se propusieron tres diseños de planta y se compararon con el actual, evidenciando mejoras en cada uno de ellos. Se seleccionó la propuesta uno (1), la cual representa menor recorrido o distancias y en consecuencia menores tiempos de operación. Lo anterior permite la fabricación de una cantidad mayor de carpas al mes, incrementando de esta manera los ingresos de la Empresa.

Una vez estudiada y propuesta para “Carpas y Tapizados Caribe”, es evidente que la implementación de una herramienta de mejoramiento continuo como 5S's, redunda e beneficios para la Empresa, asociados a temas de seguridad, imagen de la Empresa, productividad, bienestar y sentido de pertenencia por parte de sus trabajadores. Es por lo anterior que se orienta a la Empresa en el sentido de seguir una metodología 5s, ya que es la base de la filosofía del mejoramiento continuo y al ser base se realiza: selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina, y así mismo estrategias de diseño y de cómo se deben aplicar.

## 11. RECOMENDACIONES

1. Implementar la distribución de planta identificada en la propuesta No. 1 ya que, siendo la que representa mayor beneficio permite disminuir tiempos, distancias, recorridos y movimientos innecesarios por parte de los trabajadores. Su aplicación evidencia en el análisis una mejoría en el proceso
2. Se recomienda la implementación de la metodología 5S's siguiendo la estrategia propuesta, la cual ofrece herramientas que además de contribuir a hacerla parte de la cultura organizacional, propone acciones para garantizar su permanencia en el tiempo.
3. Se recomienda realizar puntos de verificación para evaluar si se está cumpliendo correctamente con esta metodología por parte del dueño y sus trabajadores.
4. Se recomienda compartir la nueva propuesta de distribución de planta con todos los trabajadores y socializar el avance con el nuevo método de trabajo.

## FUENTES DE INVESTIGACIÓN

SALGADO, M. & RODRIGUEZ, T. 2010. *Sector automotor colombiano*. Colombia. Recuperado de: [https://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/078\\_Perfil-Automotriz-esp.pdf](https://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/078_Perfil-Automotriz-esp.pdf)

MONTOYA, J. 2001. *Operación del transporte de carga por carretera en Colombia*. Recuperado de: [file:///C:/Users/ACER/Downloads/Operacion\\_transporte.pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/Operacion_transporte.pdf). Accesado:

CANTOR, N., HERRERA, J. & SANCHEZ, D. 2012. *Estudio del sector automotor en Colombia*. Bogota.Colombia. Recuperado de: [https://www.sic.gov.co/recursos\\_user/documentos/promocion\\_competencia/Estudios\\_Economicos/Estudios\\_Economicos/Estudios\\_Mercado/Estudiosobreelsectorautomotor.pdf](https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Estudios_Economicos/Estudios_Mercado/Estudiosobreelsectorautomotor.pdf). Accesado.

OROZCO, A. 2018. *Transporte automotor - Transporte carga*. Bogota. Colombia. Recuperado de: <https://www.mintransporte.gov.co/preguntas-frecuentes/74/transporte-automotor---transporte-de-carga> Accesado:

CERRO, A., GARCIA, G. PEREZ, M. SANCHEZ, L & SERRANO, A. 2013. *Manual de direccion y operaciones*.Santander.Editorial de la universidad de Cantabria.

BURGOS, G. & CIENDUA, A. 2016. *Metodología para implementar las 5's en empresas del sector metalmecánico del corredor industrial de Boyacá*.Colombia.Recuperado de: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/161-Texto%20del%20art%C3%ADculo-462-2-10-20170613.pdf>

ZAPATA, D. & BUITRAGO, M. 2012. *Implementación de la metodología 5's en una empresa de fabricación y comercialización de lámparas*. (Tesis de grado). Universidad de san Buenaventura seccional Medellín. Medellin.Colombia.

VAUGHN. R. 1988. *Introduccion a la ingeniería indusutrial*.Barcelona.Editorial Reverte,S.A

AGUDELO, J. A. 2013. *Red educacion* . recuperado de: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5251/1/TID01632.pdf> Accesado:

ZAFRA, V. 2013. *Universidad Politecnica de Cartagena* . recuperado de: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/3457/pfc5498.pdf;jsessionid=E7880C3BDD960532FA45BA4A19F20925?sequence=1> Accesado:

MARTINEZ, A. 2017. *Diseño y mejoramiento de la distribución en planta de la empresa de metalmecánica soldimontajesdiaz.ltda*. Paipa, Boyacá.Tesis. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, Duitama.

LARROSA, L.(2014).Larrosa camiones y remoques. Córdoba,Argentina. Recuperado de: <https://larrosacamiones.com.ar/>Accesado:

Rodriguez, M. (2002). Implementación de la Metodología de Mejora 5S en una Empresa Litográfica (tesis pregrado). Escuela Superior Politécnico, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil-Ecuador.

Dominguez, A. 1995. Dirección de operaciones, Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Madrid. McGraw-Hill. pp. 319-320

Sanchez, P.(2015). *Implementacion en metodologia de 5s en el area de servicio al cliente para nestle purina*.(tesis pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Ingeniera Aeronáutica. Bogotá D.C, Colombia.

QITS. (21 de Marzo de 2013). Ingel Parra. Obtenido de Ingel Parra: [www.ingelparra.com](http://www.ingelparra.com)

Rivera, J., & Assia, D. (2017). Propuesta de diseño de planta de la empresa Dulcemía Gourmet para aumentar la capacidad instalada. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana: [http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/10121/Propuesta\\_dise%C3%B1o\\_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/10121/Propuesta_dise%C3%B1o_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Roa, J., & Rivera, J. (2017). Propuesta para el diseño y distribución de planta para las instalaciones de producción de biopinturas mediante técnicas de ingeniería. Obtenido de Universidad de la Salle: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=ing\\_industrial](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=ing_industrial)

Sánchez, J., Guerrero, P., Garrido, A., & Amat Pinilla, D. (2019). Mantenimiento preventivo de equipos y procesos de plantas de tratamiento de agua y plantas depuradoras. España: Editorial Elearnin

Da, O. (2016). *Aplicación de las 5S como propuesta de mejora en el despacho de un almacén de productos cosméticos*. (Tesis pregrado). Universidad mayor de San Marcos. Lima – Perú

De la Fuente y Fernández. (2000). Distribución en planta. México DF. Editorial This one.

Fernández Gómez Rafael Alfonso. Tesis: “*Diagnóstico Industrial de una Empresa Manufacturera*”. Universidad La Salle. México. 1987.

Fuentes, K. (2017). *Implementación dela metodología de las 5S para reducir los tiempos en la ubicación de documentación en el área de aseguramiento y control de calidad de una entidad bancaria*. (Tesis pregrado). Universidad mayor de San Marcos. Lima - Perú

García, F. A. (N/E de 05 de 2004). Web del Profesor- Universidad de Los Andes. Recuperado el 18 de 09 de 2013, de Universidad de los Andes: <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/gsfran/Asignaturas/ProduccionI/DISTRIBUCIONdePLANT1.pdf>

Hernandez, L. (2013). impacto de las 5S en la productividad. *impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial*, 113 paginas.

Hirano, H. (1997). Cino pilares de la fábrica visual.TGO hoshin, Norman Bodek. 1 edición. Madrid. España. Recuperado de: file:///C:/Users/ESTUDIANTE/Downloads/1073-Texto%20del%20art%C3%ADculo-3388-1-10-20120703%20(1).pdf

Imai, M. (2002). *Implementar el Kaizen en el sitio de trabajo*. www.gestiopolis.com,www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocsÇ/ger/5shousekk eeping.htm.

López, B. S. Distribución para un flujo en "U". Diseño y Layout de Almacenes y Centros de Distribución.www.ingenierosindustriales.jimdo.com, N/E.

MASAKI Imai. Como implementar el kaizen en el sitio de trabajo (Gemba). Editorial McGrawHil.1° edición. Colombia 1998.

Meyers, F. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Editorial Educación. México DF.

Muther R. (1981). *Distribución en planta*. Editorial Hispano Europea. Barcelona

•  
Niebel w. Benjamín. (1996) *“Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos”*. Editorial Alfa Omega. Novena Edición. México.

Benavides, F. A. (s.f.). *faabenavides.wordpress.com*. Obtenido de <https://faabenavides.files.wordpress.com/2013/03/unidad-vii-distribucic3b3n-de-planta.pdf>

Lopez, C. (11 de 10 de 2001). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/5s-seiri-seiton-seiso-seiketsu-y-shitsuke-base-de-la-mejora-continua/>

M, A. (28 de 01 de 2019). *hrtrends*. Obtenido de <http://empresas.infoempleo.com/hrtrends/metodo-5s-como-funciona>