

**Propuesta para el Mejoramiento de la Distribución en Planta Mediante la Metodología
SLP en la Empresa Juanchito Ltda en la Ciudad de Cali**



Johnny Nemesio Riascos Riascos

Seminario de Investigación II

Noviembre de 2022

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Ingeniería Industrial

**Propuesta para el Mejoramiento de la Distribución en Planta Mediante la Metodología
SLP en la Empresa Juanchito Ltda en la Ciudad de Cali**

Johnny Nemesio Riascos Riascos

Noviembre de 2022

Universidad Antonio Nariño

Cali-valle del cauca

NOTA DE ACEPTACIÓN

El proyecto de monografía titulado Propuesta para el Mejoramiento de la Distribución en Planta Mediante la Metodología SLP en la Empresa Juanchito Ltda en la Ciudad de Cali, Cumple con los requisitos para optar Al título de Ingeniero Industrial.

Firma del Tutor

Firma del Tutor

Firma Tutor

Firma Jurado

Santiago de Cali, 29 de noviembre de 2022.

Contenido

	Pág.
<i>RESUMEN</i>	4
<i>ABSTRACT</i>	7
<i>INTRODUCCIÓN</i>	8
<i>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</i>	10
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	11
Descripción del Problema.	11
Formulación del Problema.	15
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	17
<i>OBJETIVOS</i>	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
<i>MARCO REFERENCIAL</i>	22
Antecedentes de la Investigación.	22
Marco teórico	29
Marco Conceptual	33
Marco geográfico	35
<i>DISEÑO METODOLÓGICO</i>	39
Enfoque de estudio cualitativo, cuantitativo.	39

	3
Diseño de la Investigación	40
Método de investigación	41
<i>CAPITULO 1. ESTRUCTURA ACTUAL DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN RELACIÓN AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA JUANCHITO LTDA.</i>	42
Maquinarias y equipos con que cuenta la empresa	43
Recurso humano de la empresa Juanchito limitada	48
Proceso de elaboración de la bolsa plástica	50
<i>CAPITULO 2. REDISEÑAR LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN EL PROCESO PRODUCTIVO, CON EL FIN DE MEJORAR SU EFICIENCIA.</i>	59
Metodología de Distribución de Planta a emplear	59
Fase 2. Distribución general de la planta	60
Fase 3. Plan de distribución	64
<i>CAPITULO 3. EVALUACIÓN DEL COSTO – BENEFICIO DE LA PROPUESTA.</i>	81
Costos de la propuesta	81
Beneficios de la propuesta	87
<i>CONCLUSIONES</i>	90
<i>RECOMENDACIONES</i>	92
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	93

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Nómina del Personal de la Empresa Juanchito Limitada	50
Tabla 2. Áreas de cada sección de la planta	62
Tabla 3. Representación gráfica de los procesos	64
Tabla 4. Operaciones del proceso	65
Tabla 5. Descripción de Costos de la primera Propuesta	83
Tabla 6. Descripción de Costos de la segunda Propuesta	84
Tabla 7. Descripción de Costos de la tercera Propuesta	86
Tabla 8. Presupuesto total de la propuesta	87
Tabla 9. Beneficios obtenidos de la propuesta.	89
Tabla 10. Evaluación Económica de la propuesta.	89

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Ishikawa para Determinar los Problemas de la Empresa	15
Figura 2. Ciclo PHVA de Mejoramiento Continuo	33
Figura 3. Organigrama	36
Figura 4. Equipo principal Extrusora	43
Figura 5. Selladora y corte	45
Figura 9. Maquina extrusora	46
Figura 7. Carretillas	46
Figura 8. Materia prima	47
Figura 9. Producto Terminado	47
Figura 10. Diagrama del proceso de elaboración de bolsa plástica	52
Figura 11. Plano de la planta actual de la empresa	63
Figura 12. Diagrama propuesto del proceso de elaboración de bolsa plástica	66
Figura 13. Códigos de Proximidad	70
Figura 14. Tabla de interrelaciones	71
Figura 15. Diagrama de identificación de actividades	72
Figura 16. Diagrama relacional de la propuesta	73
Figura 17. Distribución de planta propuesto a la empresa	74

RESUMEN

El presente trabajo describe una distribución de planta a una compañía que fabrica bolsas plásticas en el sector de Juanchito de la ciudad de Cali, el cual se realizó bajo un método inductivo y deductivo basado en el diagnóstico y posterior mejora.

En el análisis realizado, se determinó que la empresa tiene una alta informalidad en sus procesos productivos, además de que se encuentra en un espacio incómodo para operar, en vista de que ha tenido un significativo crecimiento en su producción. Por ello se propuso rediseñar su planta, ampliando su espacio de trabajo para agilizar sus procesos productivos y de esta manera reducir los riesgos laborales, dado que beneficia al negocio con una reducción en los tiempos de elaboración de bolsa por unidad, mejorando ostensiblemente su productividad de 200 a 180 segundos por unidad producida.

Se concluye que la propuesta es viable financieramente, los cuales arrojaron una TIR del 18,4% que fue más alto al costo de capital de la empresa (10%), generando remanentes económicos importantes.

Palabras claves: productividad, bolsas plásticas, diagrama de procesos, distribución de planta, flujograma.

ABSTRACT

The present work describes a plant distribution to a company that manufactures plastic bags in the Juanchito sector of the city of Cali, which was carried out under an inductive and deductive method based on diagnosis and subsequent improvement.

In the analysis carried out, it was determined that the company has a high informality in its production processes, in addition to being in an uncomfortable space to operate, given that it has had significant growth in its production. For this reason, it was proposed to redesign its plant, expanding its work space to streamline its production processes and thus reduce occupational risks, since it benefits the business with a reduction in the processing times of the bag per unit, significantly improving its production productivity. 200 to 180 seconds per unit produced.

It is concluded that the proposal is financially viable, which yielded an IRR of 18.4%, which was higher than the cost of capital of the company (10%), generating important economic remnants.

Keywords: productivity, plastic bags, process diagram, plant layout, flowchart.

from spanish to

INTRODUCCIÓN

La presente investigación diseña una distribución de planta en la empresa Juanchito Ltda., quien se dedica a la transformación del polietileno en plástico para la fabricación de bolsas, de diferentes tamaños y colores con 8 años trabajando en Cali. Sin embargo, su falta de organización en la fábrica le ha generado ineficiencia en sus procesos.

La problemática reside en que la empresa padece de una alta informalidad en sus actividades productivas y administrativas con tan solo un cumplimiento del 33% causado por el manejo empírico que le ha dado su propietario al negocio, dejando de lado aspectos necesarios como la seguridad de sus colaboradores porque no cuenta con controles para administrar estos recursos, en el cual, la distribución de planta tiene un aporte importante para este mejoramiento.

El interés de esta investigación es lograr que la empresa pueda disponer de una propuesta de solución basado en mejorar su distribución de planta que por sus características y condiciones posibilite un proceso de producción fluido que genere valor en sus actividades productivas, propiciando la seguridad de los colaboradores, la gestión de sus procedimientos y la fluidez de materiales para que sus procesos sean más eficiente y efectivos.

En su desarrollo académico se emplea una metodología mixta, dado que es de carácter cuantitativo por el hecho de que existirán cálculos matemáticos para estimar espacios, además de ser cualitativos por el hecho de que se evaluarán variables ambientales, de seguridad y de producción que son necesarios para una distribución de planta adecuada. Desde el contexto teórico se toma de referencia la metodología SLP- Systematic Layout Planning como lineamiento para la propuesta de mejora planteada, dado que es muy aplicable para la industria como la fábrica que es objeto de estudio.

El propósito de las fases a realizar en este trabajo es que orienten en el diseño de una distribución de planta que sea capaz de mejorar el proceso productivo de la compañía, que promueva la seguridad en el trabajo, genere procedimientos ágiles y sea óptimo en costos para su implementación.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo se estructura en dos etapas, la cual inicia con los lineamientos investigativos que se encargan de mostrar el problema, los antecedentes, los objetivos, la justificación, el marco de referencia y la metodología del estudio, donde se determinó las herramientas y fases que se realizarán para dar cumplimiento al estudio.

Posteriormente, se desarrolló la etapa de resultados que le dieron respuesta a los objetivos de la investigación, el cual comienza por caracterizar la distribución de planta actual en relación al proceso productivo de la organización de tal manera que se pueda vislumbrar sus actividades y sus debilidades actuales a corregir con la propuesta. De allí, se procede a rediseñar la distribución de planta para mejorar su eficiencia, mostrando las diferentes alternativas de acuerdo a sus procesos y la agilidad y seguridad en los procesos establecidos.

Después se procede a actualizar la descripción de procesos, indicadores de gestión y procedimientos en el departamento de producción, de tal manera que oriente al personal que participa en las áreas para que exista mayor comprensión de los cambios generados. Para culminar esta fase se realizó una evaluación financiera de la estrategia con el objeto de mostrar las erogaciones económicas que debe realizar el empresario para este mejoramiento.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El estudio se enfoca en la productividad, como línea de investigación., debido a que se busca intervenir los procesos productivos de la empresa, con la implementación de una distribución en planta que mejore significativamente la eficiencia y reduzca los costos innecesarios, por lo tanto, la línea de producción será más fluida logrando la elaboración de productos con las especificaciones indicadas y la calidad deseada por los clientes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La compañía Juanchito Ltda se dedica a la transformación de polietileno en plástico, produciendo diferentes tipos de bolsas.

Los problemas que afectan el proceso productivo y que están impactando sus costos, se iniciaron desde el momento en que ésta entro en operaciones.

En este sentido, a pesar de que el dueño tiene un amplio conocimiento sobre el manejo del plástico (polietileno), la producción técnica de bolsas y otros derivados del mismo, así como también en cuanto al manejo de las diferentes maquinas utilizadas para la producción. Los diferentes problemas que se presentan son consecuencia directa de la falta de conocimientos propios de ingeniería utilizados en el campo productivo, la distribución de planta y la administración de inventario.

Descripción del Problema.

En las visitas realizadas a la empresa (Juanchito Ltda.), que cuenta con 20 colaboradores, entre los cuales 2 son administrativos, 2 mensajeros, 1 secretaria y 15 operarios de planta, el estudiante autor del proyecto observo una serie de falencias que están afectando el proceso productivo, las finanzas de la organización y en termino generales el bienestar de los colaboradores. Estas falencias o problemas que se vienen presentando en las operaciones de la compañía están relacionados con los siguientes aspectos: demora en cumplimiento en las entregas de productos a tiempo, especialmente cuando es un volumen bastante elevado, lo cual se refleja en la incomodidad de su

principal cliente (RINGER Ltda.) quien le compra el 60% de su producción, la cual consiste en bolsas para la basura de diferentes colores y tipos.

Además de los reiterados incumplimientos y debido a la carencia de corredores en el envío de materias primas y el desplazamiento de las personas, se presentan dos aspectos críticos en las operaciones de la planta: un primer aspecto es la formación de cuellos de botellas cuando se presentan altos volúmenes de producción y un segundo aspecto, totalmente contrario, que se refiere a los largos periodos de tiempo muerto que tienen que esperar las máquinas para recibir material a procesar, lo cual plantea posteriormente la necesidad de horas extras que aumentan los costos productivos de la empresa.

Una situación que se pudo evidenciar en las visitas realizadas es que los recursos tanto de maquinarias y equipos como de personal, no están siendo utilizados de la manera más eficiente, esto implica que además de la aparición de desperdicios de material provenientes del proceso de producción se esté presentando altos índices de accidentabilidad.

Un aspecto importante es ver como los colaboradores ubican sus puestos de trabajo con las diferentes maquinas en el sitio que más les conviene, esparciendo materias primas y material de trabajo por todo el espacio útil de la planta, como es lógico, esto va a desmejorar el ambiente de trabajo de la compañía y a patrocinar el inconformismo de los trabajadores. Sobre este aspecto, es de anotar que la localización del equipo no es el más adecuado, ya que los trabajadores las han ubicado cerca de las diferentes paredes del espacio de la planta, buscando su comodidad para trabajar, pero impidiendo el libre tránsito entre ellas.

Otro aspecto que causa preocupación es el que la organización no capacita a los trabajadores, bien sea en el Sena, o en cualquier otra entidad de educación especializada en los temas laborales. Por lo tanto, esta falta de capacitación, unido a la falta de voluntad política de los administradores, es un problema que además dificulta las operaciones de la planta, no permite la modernización de la misma. En este mismo sentido la empresa no tiene departamentos definidos para cada uno de los procesos, motivo por el cual no es posible tener una organización apropiada para los implementos de trabajo. De la misma manera no existe un esquema de señalización para la empresa y que cumpla con todos los reglamentos y normas que exige la seguridad industrial. En este sentido, en el diagnóstico de cumplimiento de procesos administrativos y productivos se pudo establecer que la empresa solo cumple con el 33% de los aspectos que debería tener para una normal operación.

Por este motivo se hace necesario y urgente adelantar esta mejora de planta para la compañía para lograr además de una adecuada distribución, una limpieza y orden en el espacio de la planta.

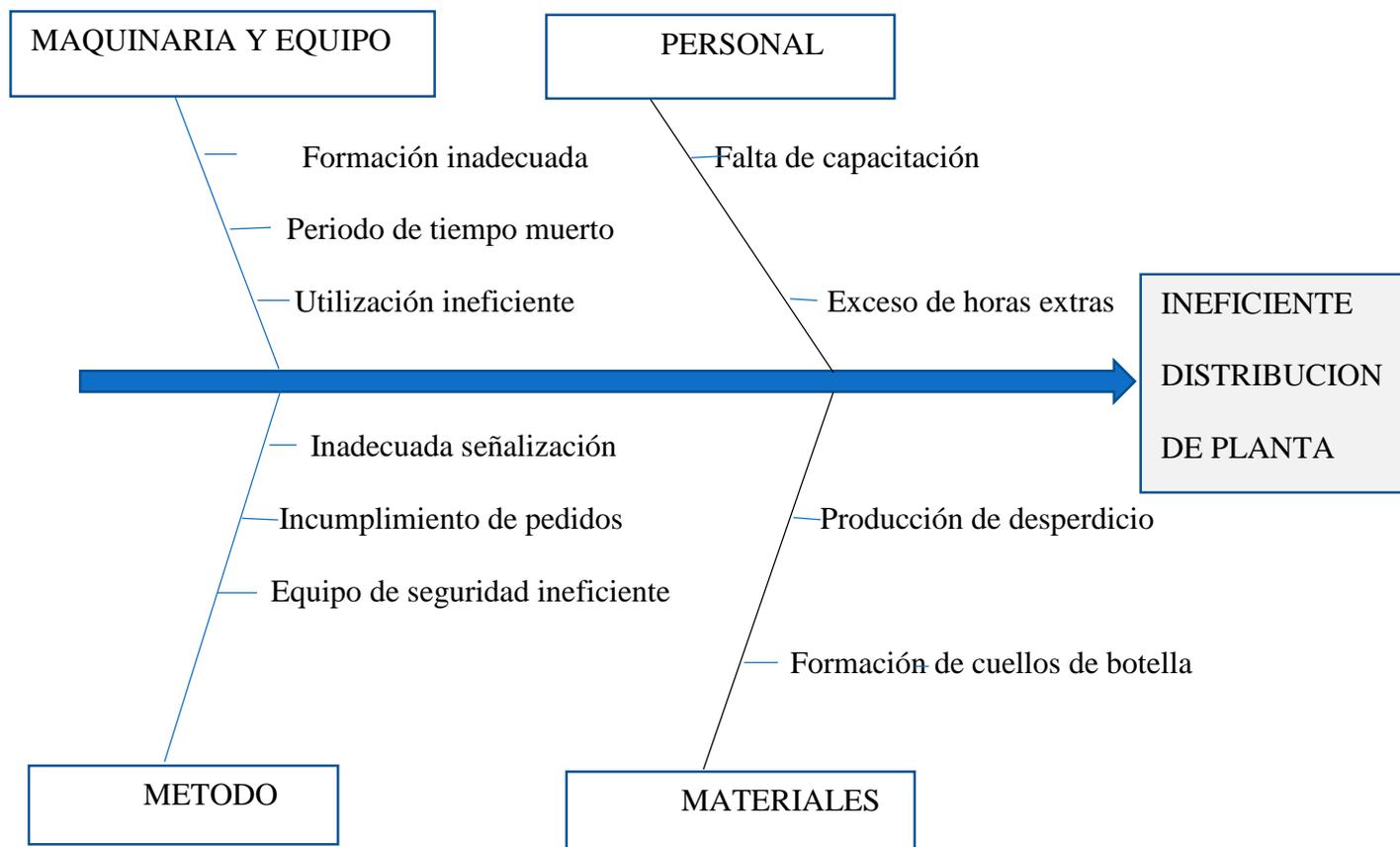
A continuación, se presentan de manera esquemática los problemas presentados en la planta de producción.

- Incumplimiento en la entrega de los productos terminados.
- Formación de atascos de producción, cuando se presentan altos volúmenes de producción.
- Exceso de horas extras para cumplir faltantes ocasionados por los problemas anteriores.
- Uso inapropiado de los recursos (maquinaria, equipo y talento humano).

- Producción de gran cantidad de desperdicio de materiales, provenientes del proceso productivo.
- Altos índices de accidentabilidad, la mayoría leves, pero que causan problemas económicos y de producción en la empresa.
- Ubicación inadecuada de las maquinarias y equipo.
- Falta de capacitación de los colaboradores.
- No existen programas de modernización para las maquinas utilizadas en la empresa.
- No están definidos de una manera real y exactas, las diferentes secciones de la empresa, tampoco se presenta un esquema de señalización adecuado para los corredores de tránsito, tanto de materiales como de personas.
- no existe un sistema eficiente para controlar cualquier tipo de conflagraciones que se presente en la planta (como es el caso de los extinguidores para incendios).

En la siguiente gráfica, se muestra el diagrama de causa - efecto, también llamado espina de pescado, donde se identifica todos los problemas que presenta la empresa en el esquema productivo.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa para Determinar los Problemas de la Empresa



Fuentes: Elaboración propia

Formulación del Problema.

¿Qué tipo de distribución de planta, utilizando la metodología SLP, permite aumentar eficientemente el proceso productivo y mejorar el ambiente de trabajo en la empresa Juanchito Ltda.?

Sistematización del Problema.

¿Cómo se encuentra la distribución de planta de la compañía frente a su proceso productivo?

¿De qué manera se puede rediseñar la distribución de planta en el proceso de producción?

¿Cuál es el beneficio de la propuesta en la empresa Juanchito Ltda?

JUSTIFICACIÓN

Cuando se presenta un problema que impide la realización de un proceso de producción fluido y eficiente, es necesario indagar sobre las causas que produce tal situación, enfocándose en aquellas que por su impacto son las que más afectación producen y a las cuales se les debe ponerle mayor interés. Este es el caso de la Empresa Juanchito Ltda., donde se presenta un claro y deficiente proceso de producción que está afectando de manera significativa los costos de la empresa, así como también los márgenes de rentabilidad de la misma.

La importancia de este trabajo radica en que una adecuada distribución de planta le va traer beneficios significativos, representados en la agilidad del tiempo de traslado de materiales y ejecución de las operaciones, igualmente va a contribuir con un mayor impacto ambiental y económico al minimizar el uso de materias primas y de tiempos de trabajo. De igual manera, se beneficia a los clientes externos e internos, dado que se mejorará la calidad del producto y los tiempos de atención, al igual que la seguridad de los trabajadores de la empresa.

Como puede verse esta situación demuestra la importancia que tiene para una empresa, sea cual fuera su tamaño y condición jurídica, la realización de una distribución de planta apropiada a las características y condiciones de la empresa, bien sea con respecto al producto que fabrican, a las necesidades del cliente y a los beneficios económicos que desean los socios o dueños de la misma. Pero, además de este análisis que justifica plenamente la realización del estudio, existen otros aspectos que además de justificarlo lo hacen importante para el investigador y el entorno que lo rodea, como son:

Teóricamente el proyecto le brinda al estudiante la posibilidad de profundizar en temas teóricos relevantes de la carrera de ingeniería industrial, como son: mejoramiento continuo, distribución de planta, métodos y procesos industriales, metodología de planear, hacer, verificar y actuar (PHVA), manejo de las 5s:

empresa, sea cual fuera su tamaño y condición jurídica, la realización de una distribución de planta apropiada a las características y condiciones de la empresa, bien sea con respecto al producto que fabrican, a las necesidades del cliente y a los beneficios económicos que desean los socios o dueños de la misma. Pero, además de este análisis que justifica plenamente la realización del estudio, existen otros aspectos que además de justificarlo lo hacen importante para el investigador y el entorno que lo rodea, como son:

- organizar
- ordenar
- limpiar
- estandarizar
- mantener

Un aspecto teórico muy importante que justifica la realización del proyecto, es el que le brinda al estudiante la posibilidad de conocer desde un punto de vista práctico los problemas relacionados con la forma como se desarrolla el proceso de producción en una empresa, particularmente en una dedicada a la producción de bolsas plásticas. Esto se debe a que toda distribución en planta trae consigo una nueva organización de la producción en cuanto a su operatividad y la fluidez con que debe adelantarse para llevar el producto al cliente con las especificaciones requeridas y en el tiempo justo.

En cuanto al aspecto práctico, la realización de la propuesta y su posterior implementación es una necesidad latente en la empresa para disminuir o eliminar los problemas que se tienen internamente durante el proceso de producción de las bolsas y de esta manera evitar la inconformidad de los clientes por demoras en la entrega y/o por devoluciones debido a inconsistencias en las especificaciones requeridas por los compradores. Por este motivo es totalmente imprescindible y justificable llevar a cabo una distribución de planta que permita la realización de un proceso fluido y correcto de fabricación, adelantado con limpieza, orden y una organización lógica de las diferentes etapas que lo componen. De esta manera la empresa será más competitiva en el sector de la producción de bolsas, logrando una mayor participación en el mercado y, por lo tanto, obteniendo mayores beneficios económicos.

Con respecto al aspecto metodológico, es decir, justificación metodológica, la propuesta se construye utilizando un método que posibilita el diseño eficiente de una distribución de planta que, por sus características y condiciones de flexibilidad, pueda adaptarse a los cambios, internos y externos, que se producen en la organización a medida que ésta crece, hasta llegar el momento y adelantar una redistribución.

La metodológica que se realiza partiendo de la observación y el análisis de la situación actual (distribución actual), para luego elaborar un diagnóstico que permita a través de una categorización del problema a resolver, identificando las variables más relevantes que impactan en el mismo para luego establecer un modelo de distribución de planta, para este tipo de empresa, que sea el más apropiado para desarrollar un proceso de producción que permita entre algunos aspectos los siguientes:

- Una producción más fluida
- Realizar una fabricación más rápida

- Menor número de retrasos
- Evitar cuellos de botella
- Mejor distribución del espacio
- Mejor utilización de maquinarias y equipos
- Diminución de accidentes de trabajo
- Mejor clima laboral entre los colaboradores
- Se logra un producto de mejor calidad
- Permite un mejor control y manejo de los costos
- Se logra un mejor aspecto de la planta de producción al disminuir la presencia de residuos y desechos de materiales en lugares no aptos para ellos, especialmente si aplicamos las 5s.

Como puede verse, esta es una propuesta cuyo alcance metodológico le da relevancia, permitiendo que pueda ser aplicada en otras empresas (MYPIME) de características similares.

En definitiva, la distribución en planta para cualquier tipo de empresa es una de las tareas más significativa para el futuro de la misma y por lo tanto debe considerarse como una de las críticas para fortalecer la producción de la empresa y mejorar su productividad. (Muther, 1970).

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar una propuesta para el mejoramiento de la distribución en planta, mediante la Metodología SLP, en la empresa Juanchito Ltda.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la estructura actual de la distribución de planta en relación al proceso de producción de la empresa Juanchito Ltda.
- Rediseñar la distribución de planta en el proceso de producción de la empresa Juanchito Ltda.
- Realizar un análisis de costos para la propuesta de redistribución de planta en empresa Juanchito Ltda.

MARCO REFERENCIAL

En el siguiente capítulo se relacionan los antecedentes investigativos que hacen referencia a investigaciones desarrolladas en torno al tema de estudio de este proyecto, de la misma manera, se relacionan el marco teórico en donde se describen los ejes teóricos que se fundamentan en el tema de investigación, el marco conceptual que permite visualizar los conceptos relevantes para el tema de investigación, el marco legal que relaciona las normas aplicables al tema de estudio, el marco geográfico en donde se describe la zona en donde se desarrolla la investigación y finalmente se describe el marco académico en donde se establece la relación del tema de investigación con la misión, visión, objetivos, competencias, asignaturas que hacen parte del plan de estudio del programa de ingeniería industrial.

Antecedentes de la Investigación.

“Los antecedentes de una investigación son el conjunto de trabajos previos realizados por otros autores o instituciones sobre un tema de estudio. Son considerados antecedentes los trabajos de grado, tesis de posgrado, trabajos de ascenso, resultados de investigaciones institucionales, ponencias, conferencias, artículos o revistas especializadas”. (7Graus, 2021).

Por ejemplo, si el trabajo trata sobre el aborto, sus antecedentes tienen que ver con investigaciones previas relacionadas con el aborto y que orienten al cumplimiento de los objetivos de la investigación que se realiza. (Garcia, 2021).

A continuación, se presentan algunos proyectos de grados seleccionados por su importancia para mejorar el conocimiento del autor del proyecto. Estos proyectos se clasifican así: Uno a nivel internacional, uno a nivel nacional y uno más a nivel regional. Así mismo se sintetizan los proyectos de distribuciones de planta desarrollados en inglés.

1. Antecedentes Investigativos a Nivel Internacional.

Delgado (2016). “Propuesta de Distribución de Planta, para aumentar la Productividad en una empresa Metalmeccánica en Lima, Perú’. **Objetivo:** proponer una óptima distribución de fábrica que mejore las actividades y movimiento en las líneas de trabajo que proporcione mayor productividad y ambiente laboral. Para realizar este objetivo se propone cinco objetivos especifico que van desde del diagnóstico de la situación actual de planta, la determinación de cuellos de botellas, la organización de los espacios, hasta la aplicación de un nuevo método para mejorar la distribución en planta actual.

Aspectos metodológicos: Es una investigación aplicada que se adelanta con base en un método cuantitativo dentro de un enfoque cuasi-experimental, y siguiendo una metodología correlacionar donde, se relaciona las variables dependientes con las independientes. Para recolectar la información se utilizó la técnica de la encuesta aplicada a una muestra de 10 trabajadores de la empresa. La encuesta consta de 5 preguntas con 5 alternativas de respuestas a cada una de las cuales se le asignó un puntaje.

Resultados: La interpretación para probar la hipótesis principal dio como resultado que al mejorar la distribución de planta se eliminan o disminuyen los problemas de producción y se logra una mayor seguridad del trabajador en la empresa del grupo Telepates.

Conclusiones: La principal conclusión que se obtiene del proyecto es que al implementar la nueva distribución de planta se reducen los tiempos muertos por recorridos innecesarios, se aumenta la capacidad de producción, se mejora la seguridad de los trabajadores y se mejora el cumplimiento en las fechas estipuladas para entregar el producto al cliente. (pág 113).

2. Antecedente en ingles investigativo

Garrido (2016). “Design of a Management Model by Processes in the Area of Providing Automotive Maintenance Services in the save Company- Ibarra – Ecuador”.

Objectives: Design a process management model based on a situational diagnosis to improve productive performance in the SAVE company's automotive maintenance service.

Methodological Aspects: To carry out the diagnostic stage of the project, the inductive method will be used, with which it is intended to identify, through direct observation, the existence of problems that affect the fulfillment of the client's quality requirements within the operational area of service provision. Automotive, the quantitative method will be applied to analyze the numerical values obtained from the taking of work times, as well as the number of services best sold by the company and to analyze the percentage of customer satisfaction, in order to be able to make improvement decisions based on the information obtained. Next, a descriptive study will be carried out in order to identify characteristics of the situation in which the SAVE company is operating in the area of providing automotive maintenance services, and in this way, collect, organize and analyze information that allows establishing a criterion of the current operating situation of SAVE Cía. Ltda.

Results: The development of a layout where the distribution of each of the company's areas and the type of work for which they are intended can be visually identified. Based on the inventory of manual tools collected in each work area, the acquisition of missing tools and the renewal of obsolete tools was carried out together with Management for the mechanics area 1, mechanics area 2 and the brakes area; thus managing to adapt each workspace with what is necessary to carry out automotive maintenance operational activities. A manual of functions for the 9 current jobs of the company, between operational and administrative; in which the name of

the corresponding position, the number of people occupying the same, together with their general functions, necessary skills, responsibilities, requirements and professional competencies, among other aspects that show necessary information about the job position. A process manual where the activities of the 10 operating processes for the provision of automotive maintenance services are specifically detailed, each process has its respective characterization and flow diagram. It is worth mentioning that 2 new operational processes were created and added to the flow, such as the scheduling and post-service monitoring process; They have the objective of creating a circle of continuous improvement by monitoring the client and evaluating their satisfaction with the service provided. A manual detailing the activities of 18 specific procedures detailing the activities to carry out the specific maintenance work offered by the company. The 7 operators involved in the operational process of providing maintenance and / or automotive repair services were trained with the manuals prepared, making them aware of their participation in each operational process, as well as the interaction with the other processes and handling of documents. associates.

Conclusions: With the help of the diagnostic tools used, the initial operational situation of the SAVE company was able to be lifted, where it was identified that the company is working with poor operational processes because each operator performs maintenance activities on the vehicles in a different way., not orderly or standardized, without a customer-oriented approach or optimization of resources. In addition, it was identified that the work areas are not equipped with the tools and equipment necessary to carry out the correct vehicle maintenance activities.

3. Antecedente investigativo en ingles

Fernandez (2019). Analysis and Design of the Plant Distribution for a Textile company,

Objectives: Analyze and design the plant layout to improve the company's production.

Methodological Aspects: SLP method (systematic layout planning). The systematic planning of the plant distribution has been the most accepted and the most commonly used for the resolution of plant distribution problems; is a methodology developed by Richard Muther, and is an organized way to plan a plant layout. This technique can be applied to offices, laboratories, service areas, warehouse or manufacturing operations and is equally applicable to major or minor retrofits that exist, new buildings or in the new planned plant site. The method combines the advantages of the preceding methodological approaches and incorporates the flow of materials in the distribution study, organizing the total planning process in a rational way and establishing a series

Results: The technical feasibility of reducing the monthly manufacturing time through a plant redeployment is demonstrated. With the proposed plant distribution, transfer times per cycle are reduced by 419.73 min / cycle, which means an improvement of 80.32%. Regarding the total times per cycle, with the proposed plant distribution, 843.91 min / cycle is reduced, which means an improvement of 5.03%. Keeping working days, working hours / day and the number of personnel, production per cycle (batch) will increase by 5.29% (229 units / cycle). The proposed plant distribution alternative manages to recover 33,078 square meters of area; that is, 30% of the current total area used; thus allowing it to be used for other purposes that are convenient.

Conclusions: According to the theoretical framework, it is established that plant distribution is the integration of the factors that make up the company, such as machinery, materials and human resources as an operating unit, with the aim of raising productivity while minimizing production costs.

4. Antecedentes investigativo Nacional

Alfonso y Martínez (2017) elaboró un diseño de mejora de planta ubicada en una empresa industrial de Boyacá. **Objetivos:** Diseñar la mejora de planta que mejore sus espacios para mejorar la productividad, además de garantizar la calidad en las entregas, siendo competitiva en el sector.

Aspectos metodológicos: Se empleó la metodología analítica y exploratoria, dado que se evaluó la situación actual y se formuló una nueva forma de organizar los procesos productivos de la compañía.

Conclusión: se concluye que la adecuada organización de espacios y ubicación de las áreas en la organización contribuirá en la agilización de los procesos, reduciendo los cuellos de botella y generando un mejor ambiente laboral que beneficie las entregas y la calidad de los bienes y servicios que se ofrecen.

Resultado: Se hizo un análisis inicial de las instalaciones de la empresa donde se identificaron las importantes oportunidades de mejora que se deben realizar para impulsar su productividad, posteriormente se realizó una revisión documental de las mejores alternativas de implementación de planta para este tipo de empresas para después proponer las estrategias de mejora mediante el cálculo de tiempos y movimientos.

5. Antecedentes investigativos Nacional

Marmol (2016) elaboró un proyecto de grado sobre el diseño del layout de fábrica que permita recuperar alimentadores de piezas turbo en Córdoba Colombia. **Objetivo:** Diseñar una planta industrial en la empresa mediante el proceso de Re manufacturación de turbos que evalúe la producción de piezas para mejorar el servicio al cliente.

Aspectos meteorológicos: esta investigación es de tipo cuantitativo y cualitativo, dado que existen análisis matemáticos para establecer las áreas de la fábrica, además de emplear entrevistas a los encargados del proceso, de tal manera que pueda determinar las oportunidades de mejora.

Resultado: se hizo un análisis previo de los procesos productivos donde se identificó las fortalezas y debilidades de la fábrica, de igual forma se desarrolló un análisis de procesos que permitió determinar las necesidades de la empresa con el propósito de mejorar su localización de máquinas y espacios de trabajo.

Conclusiones: se concluye que el diseño propuesto agilizo los procesos productivos, además de beneficiar el futuro crecimiento de la empresa, dado que la mejora se determinó tomando en cuenta la capacidad de crecimiento de la misma.

6. Antecedentes investigativos internacional

Aviles (2019)”, elaboró una distribución de planta en una empresa industrial ecuatoriana.

. **Objetivos:** Diseñar una estructura de planta en una empresa anónima de Quito Ecuador.

Metodología: se utilizó un tipo de estudio descriptivo basado en el análisis de la situación actual, además de emplear un método mixto con el uso de análisis cuantitativo que permita determinar los espacios, además ser cualitativo mediante la recolección de información de entrevistas.

Resultado: se hizo un análisis integral de todas las áreas de trabajo donde se identificó las necesidades de mejora, la cual se desarrolló con una evaluación de procesos y movimientos, en el cual se determinó las mejores alternativas de diseño de planta para este tipo de empresas, la cual se complementó con información secundaria de otros estudios similares para este tipo de negocios.

Conclusiones: se concluye que con el desarrollo de la propuesta se logra aumentar la productividad en un 30%, dado que los mayores espacios y la mejor acomodación de áreas y equipos mejoro el movimiento de materias primas y del producto terminado.

Marco teórico

Las teorías más relevantes que le dan sostenibilidad al proyecto son:

La distribución en planta es la ordenación física de los elementos de una industria bien sea ya existente o prevista en un nuevo proyecto. En este aspecto se deben ordenar y organizar los espacios necesarios para mover los materiales, y desplazarse las personas. incluye además los almacenamientos de materiales tanto al iniciar como al finalizar de una operación, así como los almacenamientos intermedios. Pero, lo más importante es la distribución física de las máquinas y equipos de taller.

Otra definición de gran importancia es la propuesta por el instituto de ingeniero de América que dice:

Trata del diseño instalaciones de sistema de hombre materiales equipos es el arreglo y la coordinación más efectiva de todos los elementos de la planta tales como personal, equipos materiales, almacenamiento, etc. necesario para la operación eficiente para una planta de producción. (Muther, 1970)

Distribución de Planta.

La distribución en planta es la ordenación física de los elementos de una industria bien sea ya existente o prevista en un nuevo proyecto. En este aspecto se deben ordenar y organizar los espacios necesarios para mover los materiales, y desplazarse las personas. incluye además los almacenamientos de materiales tanto al iniciar como al finalizar de una operación, así como los

almacenamientos intermedios. Pero, lo más importante es la distribución física de las máquinas y equipos de taller.

Otra definición de gran importancia es la propuesta por el instituto de ingeniero de América que dice:

Trata del diseño instalaciones de sistema de hombre materiales equipos es el arreglo y la coordinación más efectiva de todos los elementos de la planta tales como personal, equipos materiales, almacenamiento, etc. necesario para la operación eficiente para una planta de producción (Muther, 1970).

Objetivo de una Distribución en Planta.

El objetivo principal de una distribución de planta es el de organizar y ordenar todas las áreas de trabajo en una planta, que en el caso del proyecto que se adelanta es el de una planta de producción de bolsas plástica. Distribución y organización que debe de ser económica para las empresas y lo más segura y placentera para los trabajadores de las misma.

Según (Muther, 1970),“ los objetivos de una distribución de planta son:

- Reducción los costos y ciclos de producción
- Incrementar la seguridad de los trabajadores
- Mejora la calidad del producto
- Incrementar flexibilidad
- Minimizar el manejo de materiales
- Utilizar mejor el espacio
- Reducir mejora en el trabajo y pérdida de tiempo
- Mejorar el mantenimiento
- Eliminar e identificar los cuellos de botellas

- Mejorar los métodos de trabajo y con ellos la utilización de la mano de obra”.
- **El mejoramiento continuo como elemento de supervivencia para una empresa.**

Uno de los principales exponentes de mejoramiento continuo de los procesos es HARRINGTON H. ingeniero de control de calidad, profesor universitario y asesor de empresa. La metodología HARRINGTON, está dirigido a cualquier proceso dentro de una empresa. Es decir, a cualquier actividad dentro de esta que transforme insumos para agregarle valor y suministrar un productor terminado al cliente. El mejoramiento continuo como tal, nunca termina y cada vez que se adelanta deja el campo abierto para llevar a cabo un nuevo mejoramiento. Esto se debe básicamente a los constantes y permanentes cambios que se producen dentro del ambiente en que se mueven las empresas y a la influencia de la globalización en el desarrollo empresarial, social, político y económico de un país, esta metodología se puede considerar como un factor de solución para los problemas o falencias que se presenten en una organización, es una herramienta importante que la va hacer ágil, dinámica y adaptable a los cambios de manera permanente. (James, 1992)

La metodología según James (1992), el libro Mejoramiento de los procesos de la empresa (1992) consta de cinco fases que son:

- Organización.
- Conocimiento del proceso.
- Modernización del proyecto.
- Mediciones y controles.
- Mejoramiento continuo (Harrington, 1992)

Esta metodología es plenamente aplicable a la distribución en planta que se propone en la empresa Juanchito Ltda., ya que aquí se aplica de manera clara lo que es el llamado mejoramiento continuo. (pág.309).

- **Importancia de la metodología de planear, hacer, verificar y actuar (PHVA).**

La metodología de planea, hacer, verificar y actuar (PHVA) fue creada por (Deming, 2016) "Estos cuatro pasos se encargan de guiar un proyecto desde su fase inicial, hasta su fase final, evitando que este se desvíe de los objetivos propuestos".

Cada una de las letras dentro de la sigla PHVA tiene un propósito básico dentro de la ejecución de un proyecto o una actividad. Es así como la "P" significa planear la forma de realizar el estudio, es decir, que es lo que voy a hacer, porque lo voy hacer, como lo voy a hacer, cuando lo voy a hacer, donde lo voy a hacer y cuanto me va costar. La planificación está estrechamente ligada a los objetivos de la investigación, ya que de esta depende que una investigación se desarrolle correctamente.

La "H" significa hacer, es decir, llevar a cabo lo planeado o dicho de otra manera implementar los procesos acciones o actividades propuestas. Esta fase de hacer o ejecutar, debe estar acompañada de una serie de indicadores como mecanismos de control y seguimiento de la forma en que se están adelantando los procesos.

La "V" significa verificar, que no es otra cosa que comprobar si lo que se hizo corresponda a lo que se había planeado. En esta fase del proyecto ya terminado, se debe evaluar si los resultados obtenidos hasta el momento están acordes con los objetivos propuestos. Es en este punto donde se une la metodología PHVA con la metodología del Mejoramiento continuo, ya que si se presentan problemas o fallas es necesario adelantar correctivos que permitan mejorar

el proceso y hacerlo más dinámico y fluido, así como adaptable a los cambios que se presenten en el contexto empresarial.

La “A” significa actuar y reafirmando lo anterior es tomar acciones tendientes a mejorar continuamente el desempeño de las actividades que se evalúan.

Figura 2. Ciclo PHVA de Mejoramiento Continuo



Fuente: (Arostegui, 2017)

Marco Conceptual

Distribución de Planta

Es una herramienta propia de la ingeniería Industrial, donde el ingeniero tiene que poner a trabajar toda su inventiva, creatividad y sobre todo muchas técnicas propias para plasmar en

una maqueta o dibujo, lo que se considera que es la solución óptima de diseño del centro de trabajo e incluye los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios como la maquinaria y equipo de trabajo, para lograr de esta manera que los procesos se ejecuten de manera más racional.

(Universidad tecnologica del Salvador , pág. 106)

Seguridad industrial

“La seguridad industrial se define como el conjunto de normas técnicas y procedimientos que se utilizan para prevenir los accidentes mediante la supervisión de sus causas, por tanto, realiza una labor de convencimiento entre los empleadores y los trabajadores” (Kayser, 2011, pág. 201)

- **Servicio**

“Es un medio para entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren conseguir sin asumir costes o riesgos específicos” (Parra, 2008, pág. 36)

- **Costos de producción**

Son las erogaciones que se producen dentro del proceso productivo, en el cual se incluye las materias primas, la mano de obra, entre otros costos y gastos directos que se integran en el producto. Asimismo, los gastos por concepto de los bienes y servicios consumidos en un periodo en las áreas de ventas y de administración general de la empresa y los gastos financieros, conforman el denominado costo de distribución. (Parra, 2008)

- **Cuello de Botella**

Es todo aquello que reduce la capacidad productiva de la empresa. “Cuando se mencionó cuellos de botella se refiere a diferentes actividades que disminuyen la velocidad de los procesos, incrementan los tiempos de espera y reducen la productividad, trayendo como

consecuencia final el aumento en los costos. Los cuellos de botella producen una caída considerable de la ciencia en un área determinada del sistema, y se presentan tanto en el personal como en la maquinaria, debido a diferentes factores como falta de preparación, entrenamiento o capacitación en el caso del personal, o la falta de mantenimiento apropiado para el caso de las máquinas y equipo”. (Casas, pág. 87)

- **Clientes**

“Es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios” (Parra, 2008)

- **Perdidas de materiales**

Es el material que se pierde dentro de la empresa Juanchito Ltda., por tener una mala distribución de planta, lo cual deriva en un proceso ineficiente y con muchos problemas, especialmente en cuanto a la transformación de los materiales.

- **Tiempos muertos**

Corresponde en la empresa Juanchito Ltda. al tiempo en que están paradas las maquinas por diferentes problemas que tiene una mala distribución de planta que existe actualmente. Es importante tener en cuenta que el paro de las máquinas también afecta a los colaboradores los cuales permanecen inactivos durante el tiempo de paro de las máquinas.

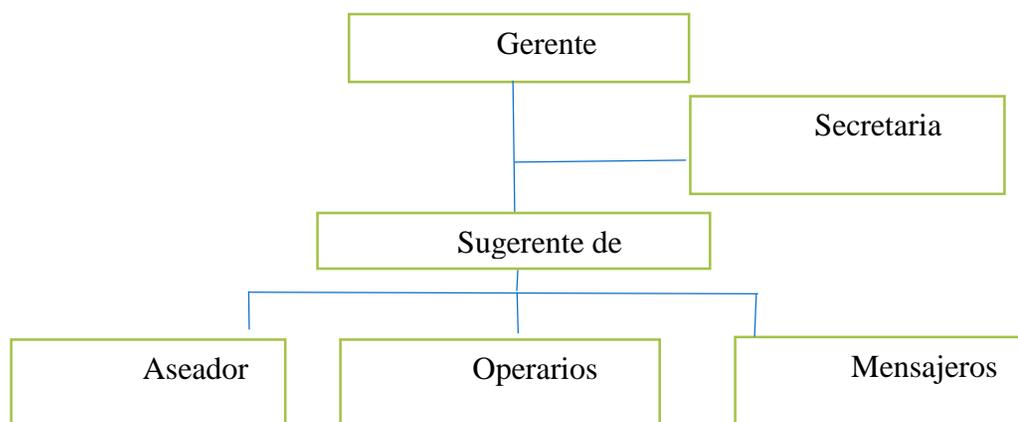
Marco geográfico

La empresa Juanchito Ltda., está ubicada en el llamado sector de Juanchito, en la siguiente dirección carrera 8 # 96 - 380. Es una empresa dedicada a la producción de bolsas plásticas elaboradas en poliestireno. Elabora tres tipos de bolsas plásticas en diferentes colores

como son: verde, gris, azul, rojo y negro. Las bolsas tienen diferentes tamaños y se fabrican de acuerdo a las especificaciones solicitadas por el cliente.

Es una empresa pequeña del sector de las MIPYME que cuenta con 20 colaboradores, 4 administrativos y 16 operarios de planta. En esta empresa el gerente general se encarga también del mercadeo y también de la administración de los recursos humanos, esto se debe a que es el propietario de la empresa. También existe un director de producción que se encarga de controlar y estar al tanto de la producción de las bolsas. El organigrama es el siguiente:

Figura 3. Organigrama



Fuentes: Elaboración propia con datos de la empresa

La empresa se ubica por el sector de Juanchito en un edificio arrendado de tres plantas, en el cual se utiliza la primera planta de este con un espacio aproximado de 400 metros cuadrados, dado que la segunda y tercera planta es utilizado por el dueño de la propiedad para guardar cosas personales de manera temporal.

- **Misión de la Empresa**

La empresa de plásticos Juanchito Ltda., está dedicada a la fabricación de bolsas plásticas de gran calidad, que cumpla con los requisitos de los clientes, teniendo un especial cuidado por el medio ambiente, evitando la contaminación y el daño al ecosistema. A demás de alcanzar una

buena rentabilidad para los propietarios se preocupa por brindarle a los trabajadores una excelente calidad de vida y unos ingresos suficiente para su mantenimiento.

- **Visión de la Empresa**

La empresa quiere posicionarse en los próximos años como una importante productora de bolsas plásticas y de otros vienes elaborados con la transformación del plástico, así mismo tiene el deseo de incursionar en la fabricación de botellas y tapas plásticas para embaces. Estas son las proyecciones futuras además de tener la misma calidad de siempre y seguir cuidando del medio ambiente.

- **Ubicación Dentro de las Líneas de Investigación de la Facultad**

Con la propuesta de mejoramiento de la distribución en planta de la empresa Juanchito Ltda., ubicada en la ciudad de Santiago de Cali, se busca mejorar las condiciones de productividad de la misma, logrando no solamente incrementar el rendimiento de los colaboradores de planta, sino la eficiencia del proceso mismo. Dentro de este contexto, la temática de la investigación se ubica dentro de las siguientes líneas de investigación académica, propias de la ingeniería industrial:

- Mejoramiento empresarial.
- Gestión tecnológica.

Dentro de esta temática, en la propuesta se trabajan aspectos específicos, como son:

- Distribución en planta.

Estos son los principales temas de carácter puntual, científico y académico que hacen parte intrínseca de la propuesta. Esto se puede analizar de la siguiente manera:

Una distribución en planta apropiada a las características de la empresa, cumpliendo con todas las normas y requisitos propios de la misma, es la llave productiva para mejorar el

método de producción de la empresa, logrando un mayor rendimiento en los colaboradores y una mayor eficiencia en la productividad. Ahora bien, si esta distribución en planta va acompañada de la aplicación de la metodología de las (5s) y de una gestión tecnológica que permita un mejoramiento en los equipos, instrumentos y máquinas de la empresa, se facilita la manera de desarrollar un método de producción que además de incrementar significativamente los volúmenes de producción, le dé a los trabajadores un mayor bienestar en el desarrollo de su trabajo, aplicando el criterio ergonómico de que las maquinas deben adaptarse al trabajador y no lo contrario; además, se fabricaran productos con la calidad requerida en el mercado. Es decir, se establece un proceso que le entregue a los clientes los productos en el tiempo justo, con las especificaciones requeridas por este y dentro de los costos establecidos por la empresa.

DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico está conformado por los siguientes aspectos que le dan sostenibilidad operativa a la investigación.

La presente investigación se realizará con base en la metodología propositiva, ya que se pretende diagnosticar y dar solución a problemas fundamentales, con la investigación cualitativa se realizará el análisis de los datos recolectados dentro de la planta, también se implementará la investigación explicativa y se iniciará por la descripción de los problemas principales, relacionar causas y efectos, para luego plantear posibles soluciones y dar cumplimiento al objetivo principal.

Enfoque de estudio cualitativo, cuantitativo.

Como primer punto la investigación está dada tanto por aspecto cualitativos como cuantitativos, por esta razón, se puede decir que es una investigación cuali-cuantitativa. El enfoque cualitativo de la investigación involucra aspectos de gran importancia dentro de un esquema de mejoramiento, como son: la cultura organizacional que se maneja en la compañía, el clima laboral dentro del cual están inmersos los colaboradores, el tipo de dirección que se maneja en la empresa, los niveles de capacitación que se presentan en la misma, el empoderamiento que se brinda a los colaboradores y la responsabilidad social que asume ante sus propios empleados, los clientes y el entorno que la rodea. Estos son aspectos de carácter cualitativo que son determinantes para alcanzar un buen diagnóstico sobre los problemas que se presentan en la planta. Del éxito que se obtenga en la transformación o el cambio en algunos de los aspectos anteriores los cuales están afectando el proceso de producción, depende el resultado de la propuesta.

Ahora bien, el enfoque cuantitativo de la propuesta está representado por las diferentes mediciones que se realizan de las áreas que hacen parte de la distribución en planta. Así mismo, la definición de indicadores tales como: productividad, desperdicios, devoluciones, inventarios, tiempos muertos y ociosos y de paros de máquinas, unido a indicadores de accidentabilidad y al manejo de tablas matriciales para determinar porcentajes, son los diferentes factores que le dan a la investigación su carácter cuantitativo.

Diseño de la Investigación

No experimental:

Según (Escamilla, 2010) "Es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos". Se emplea este tipo de diseño de investigación en dicho trabajo por el hecho de que se deben caracterizar los procesos de la empresa, al igual que diagnósticas sus actividades productivas en el momento en que se presentan para determinar las principales oportunidades de mejora a realizar con la propuesta de diseño de planta.

Estudio Transversal:

Según (Mauricio Hernández-Avila, Abril/2000) Este tipo de estudio se ha denominado como de encuesta o transversal en los diferentes textos, 1-4 y se distingue porque se indaga sobre la presencia de la exposición y la ocurrencia del evento una vez conformada la población en estudio, y porque sólo se hace una medición en el tiempo en cada sujeto de estudio. En este sentido, se considera un estudio transversal por el hecho de que se utilizan fuentes de información de diferentes variables para realizar la propuesta, dado que el diseño de planta tiene

un alto impacto en las diversas operaciones que tiene la empresa en su interior, el cual va desde el aspecto comercial, productivo, hasta lo relacionado a salud ocupacional.

Método de investigación

Según (Jiménez1, 01 de julio de 2017), los métodos inductivos y deductivos permiten profundizar en el conocimiento de un área, encontrando aspectos que puedan ser mejorados. Este método se resalta por el hecho de que se parte de la teoría y de los referentes investigados que son hechos generales para adaptarlos a las necesidades puntuales de la organización.

La investigación utiliza el análisis como método principal de indagación, apoyándose en otros métodos que le brindan mayor seguridad y sostenibilidad al análisis como son: la deducción y la observación. Si bien es cierto que el análisis es el método que predomina durante toda la investigación, ya que es a través de ella como se detectan los problemas que se presentan en la planta de producción y, a su vez, se definen las causas que los producen; es la deducción el método de apoyo que permite determinar cómo a partir de un tipo de distribución en planta ya definido formalmente, se puede llegar a desarrollar una distribución en planta apropiada para una empresa particular. Es decir, se parte de lo general para llegar a lo particular.

En este mismo sentido, la observación como método de apoyo permite que el investigador observe y conozca de manera directa los problemas que se presentan en el proceso de producción de la empresa debido a la mala distribución de planta.

CAPITULO 1. ESTRUCTURA ACTUAL DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN RELACIÓN AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA JUANCHITO LTDA.

Es necesario aclarar que el motivo de llevar a cabo una distribución de planta, es la de optimizar (en todo su contexto) la distribución de las máquinas, equipos, materias primas, materiales y recursos humanos, de tal manera que se pueda llevar a cabo un proceso de producción fluido que permita no solo elaborar productos de alta calidad sino que también permitan la creación de valor agregado para la empresa durante el proceso de producción, es decir desde que se recibe la materia prima, hasta que se despacha el producto terminado.

El primer aspecto que se debe tener en cuenta para adelantar una eficiente distribución en planta que permita un proceso de distribución fluidas que lleve a la producción de productos con altos estándares de calidad y con las especificaciones requerida por los clientes es el del tamaño de las empresas, con el fin de determinar la capacidad del proceso de producción y el potencial de fabricación de los productos, en este caso de bolsas plásticas, de acuerdo a la demanda del mercado, a la capacidad de las máquinas y equipos y a las competencias y las habilidades del talento humano.

Teniendo en cuenta este escenario se desea llevar a cabo de manera más fluida y asertiva la elaboración de bolsas plásticas que se distribuya en el mercado actualmente. En este sentido, la empresa Juanchito limitada presenta una demanda aproximada actual mensual de 5,2 toneladas de bolsas de poliéster, en todos los tamaños. De esta demanda el 60% de la producción es adquirida por la empresa (RHIGER SA) y el 40% restantes es vendido a diferentes clientes.

A continuación, se describen los recursos (maquinarias, equipos y recurso humano) y procesos de la empresa para conocer su dinámica de trabajo.

Maquinarias y equipos con que cuenta la empresa

Actualmente la compañía dispone de las siguientes maquinarias y equipos en sus instalaciones para desarrollar sus actividades.

Figura 4. Equipo principal Extrusora



Fuente: elaboración propia

Cinco Extrusora de bolsas plásticas. Para película de polietileno LDPE y LLDPE. Tornillo de 45 mm. Tornillo Barrier Screw americano. Ancho de rodillos 800 mm. Corriente a 220 voltios. Trifásica. Motor principal de 18 Hp Siemens. Motor de repuesto de 18 Hp Weg.

Descripción de Extrusora de película plástica PE HDPE LDPE Máquina de soplado de film retráctil:

Detalles de información de Extrusora de película plástica PE HDPE LDPE Máquina de soplado de film retráctil

Uso:

1. Se utiliza para soplar películas plásticas de polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE) y polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), etc.

2. La película es ampliamente utilizada para empacar bolsas, como bolsas de camisetas, bolsas de compras, bolsas de ropa, bolsas de basura y películas para cubrir la agricultura, etc.

Especificaciones:

Número de modelo SJ-A50 SJ-A55 SJ-A60

Diámetro del tornillo 50mm 55mm 60mm

Relación de tornillo (L/D) 28:1 28:1 28:1

Ancho de plegado máximo de la película 600mm 800mm 1000mm

Peso de un solo lado de la película 0.008-0.08mm 0.008-0.08mm 0.008-0.08mm

Potencia del Motor Principal 11KW 15KW 18.5KW

Salida 40-50kg/h 50-60kg/h 60-70kg/h

Potencia total 18Kw 22Kw 26Kw

Peso de la maquina 1500kg 1800kg 2100kg

Dimensiones (mm) 4800x1800x3600 5000x2000x4000 5200x2200x4400

Figura 2. Selladora y corte



Fuente: elaboración propia

La empresa juanchito limitada cuenta con tres máquinas industriales de corte y sellado. Cuando las bobinas van al área de sellado y corte, se inicia con la programación de los equipos, teniendo en cuenta los estándares requeridos para cumplir con las necesidades exigidas por el cliente.

Máquina Extrusora

En esta maquinaria se funde el material para darle forma a través de unos paneles que determinan su tamaño, alcanzando temperaturas que van entre los 180 °C y 240 °C.

Figura 5. Maquina extrusora



Fuente: elaboración propia

Figura 6. Carretillas



Fuente: elaboración propia

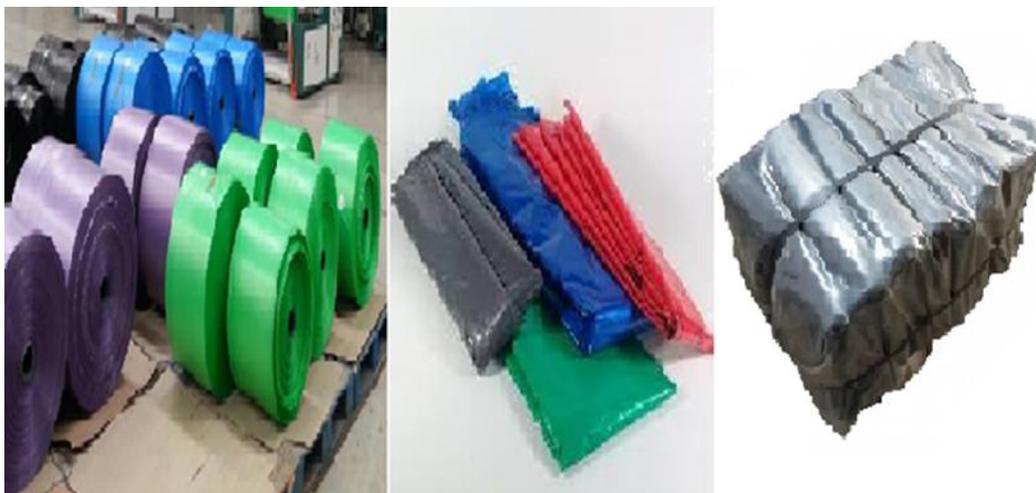
Cuatro carretillas de carga y cuatro de uso pesado para el transporte del material y producto terminado, 1.20cm x 100 cm, rodachinas desmontables, con una capacidad de carga máxima de 200 kilos.

Figura 7. Materia prima



Materia prima procesada y terminada lista para el corte y sellados de diferentes tipos y tamaños de bolsas plásticas para ser entregadas al cliente.

Figura 8. Producto Terminado



Fuente: elaboración propia

Materia prima procesada y terminada lista para el corte y sellados de diferentes tipos y tamaños de bolsas plásticas para ser entregadas al cliente.

Recurso humano de la empresa Juanchito limitada

La empresa (Juanchito Ltda.), que cuenta con 20 colaboradores, entre los cuales 4 son administrativos y 16 operarios de planta. El gerente general (dueño de las empresas) es el encargado de supervisar todas las operaciones encargadas de las mismas de manera global y particular. Además de esta función de supervisión se encarga directamente del manejo financiero de la empresa, el cual realiza con asistencia del contador y una secretaria; de la misma manera se encarga del área comercial siendo, por lo tanto, responsable de las compras y ventas que efectúa las empresas. Otras de sus funciones es la de manejar y controlar todo lo relacionado con el talento humano y en especial el sistema general de riesgos laborales (SGRL), esto lo realiza en colaboración de un funcionario especializada del campo de la salud ocupacional que trabaja medio tiempo. Es de anotar que la empresa trabaja un solo turno.

El área contable está a cargo de un contador de medio tiempo que tiene como función controlar en colaboración del gerente la parte financieras, los problemas laborales y muy especialmente los problemas legales relacionados con los impuestos de la empresa. Estos funcionarios tienen como soporte y asistencia informática a una secretaria encargada de manejar, guardar, agendar toda la información de las empresas.

En el área de producción los operarios son los encargados de cargar las diferentes máquinas y además de controlar el almacén.

Es de anotar, que los operarios no se encargan de adelantar todo el proceso en las etapas del mismo, ya que son las maquinas las que adelantan el proceso en forma semi automáticas. Es decir, los colaboradores solos llevan a cabo acciones específicas o particulares en todas las etapas del proceso.

Dado que la empresa cuenta con tres líneas de producción, se tiene un operario para iniciar la preparación de la extrusoras. De la misma manera, existe un operario para manipular cada máquina Flexo gráficas, de la misma manera se encarga de montar y desmonte de las bobinas de polietileno de la extrusora. Otro operario se encarga de adelantar el corte y de montar nuevamente la bobina, para descarga la bobina producida y llevarla a flexo gráfica. Posteriormente otro operario coloca la tinta en la espátula alimentando la maquina impresora. Se lleva nuevamente el desperdicio al molino y otro operario procede al sellado de la bolsa, para pasar finalmente al área de empaquetado y listo para el área de almacenado, donde se saca para la distribución de las bolsas terminada para los clientes.

Tabla 1. Nómina del Personal de la Empresa Juanchito Limitada

CARGOS	CANTIDAD	FUNCIONES	TIEMPO
Gerente	1	Dirigir la empresa todas las áreas	Completo
Contador	1	Llevar la contabilidad Asesorar la empresa en todos los aspectos legales	Medio tiempo
Experto salud ocupacional	1	Encargado de la seguridad social	Medio tiempo
Secretaria	1	Agendar la información de la empresa	Tiempo completo
Operarios	16	Producción y almacenamiento	Tiempo completo

Fuente: elaboración propia

Proceso de elaboración de la bolsa plástica

La producción que se ejecuta en la planta de la empresa se fundamenta en actividades complementarias, el cual inicia con la mezcla de resinas sintéticas y aditivos, de acuerdo a los requisitos de la bolsa plástica solicitada por el cliente (Viana Vidal, 2012).

Después de cumplir el mezclado se pasa a la actividad de extrusión y soplado; este proceso se desarrolla al introducir la mezcla en la tolva del extrusor, después la resina es succionada poco a poco conforme se mueve un tornillo sinfín o husillo, que es ayudado por el incremento de la temperatura producido por unas resistencias, quienes se encargan de elevarla hasta su punto de fusión (Viana Vidal, 2012).

Cuando ya se ha logrado la temperatura de fusión debido a fuerzas mecánicas, la resina se lleva hacia el dado, molde o cabezal del equipo, que apoyado por un anillo que sopla aire forma

un cilindro (burbuja) constituido por una sola película de polímero, del calibre de la bolsa (Viana Vidal, 2012).

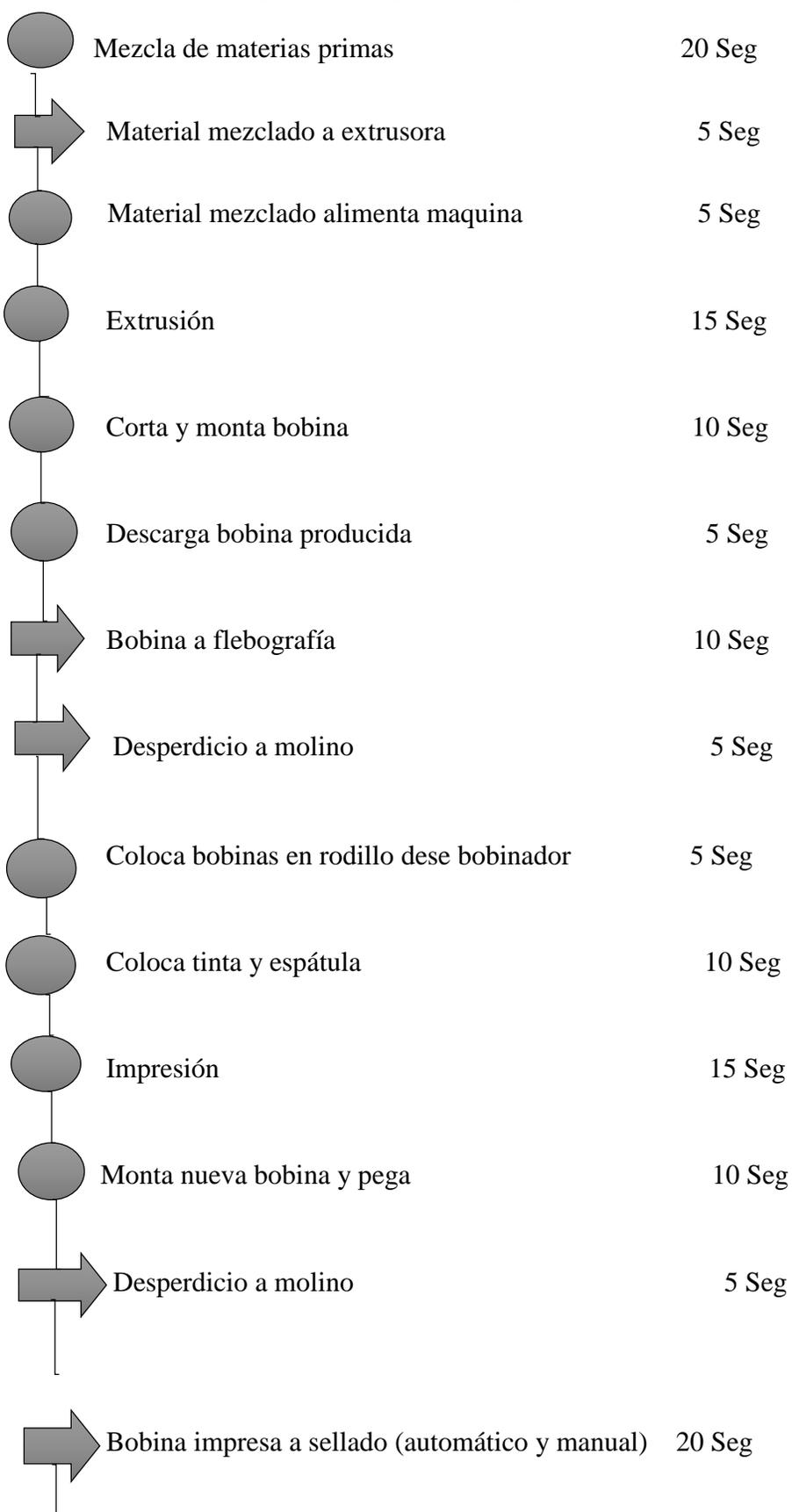
Al construir los molde puede girar o permanecer fijo con el propósito de darle estabilidad y continuidad al cilindro formado, este también es responsable de darle el radio al cilindro. El anillo de soplado tiene la función de impulsar el cilindro pero principalmente de darle un espacio vertical en el que se aplica una calor de enfriado de la membrana, esto con el objeto de brindarle la correcta disposición a las moléculas del polímero sin forzar el proceso y que adquieran las propiedades deseadas (Viana Vidal, 2012).

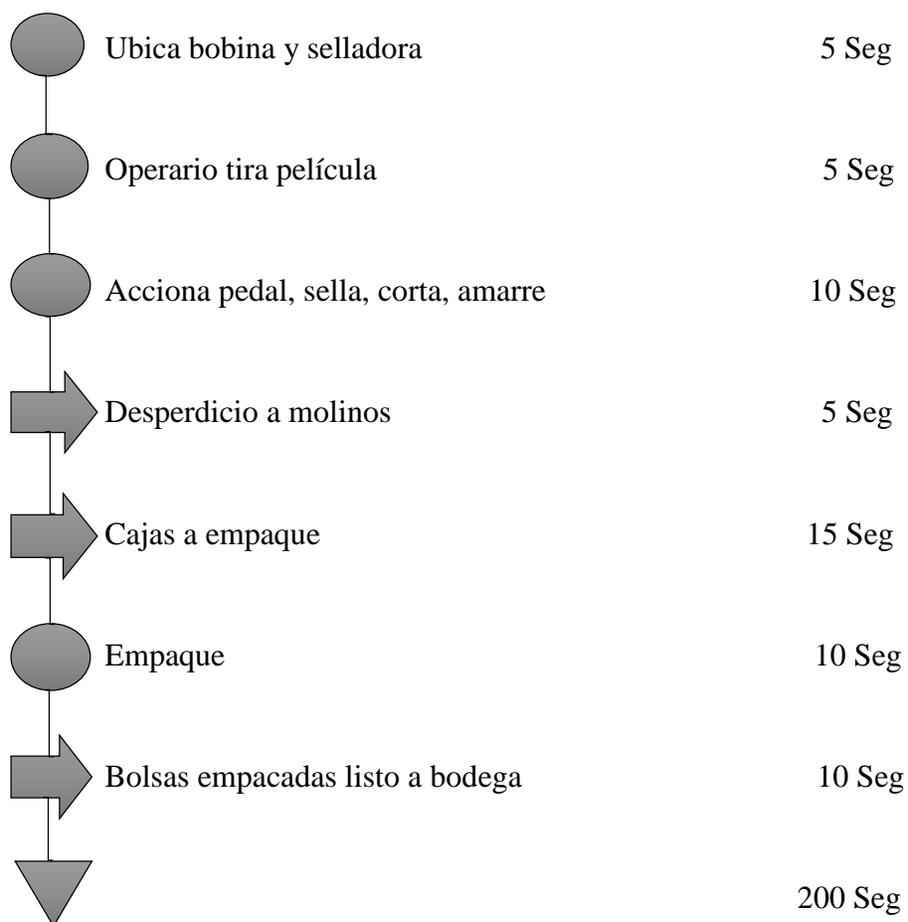
En la parte de arriba del equipo están posicionados una serie de rodillos que se encargan de aplanar el cilindro y el resultante es una película plana que es embobinada, por medio de otros rodillos dispuestos en el equipo (Viana Vidal, 2012).

Las películas embobinadas se envían al área de corte y sellado. En este proceso se cortan las bobinas según las medidas requeridas por la bolsa plástica. Cuando se han determinado las medidas correctas de la bolsa el equipo se encarga de sellar las películas, para producir la bolsa final, el sellado puede ser de tres tipos: sellado lateral, sello de fondo y sello de gabacha (Viana Vidal, 2012).

Este proceso es en términos generales lo que se desarrolla en la empresa, aunque hay algunas excepciones con productos que solicitan con características especiales como el llevar impresas la propaganda, lo que requiere de actividades adicionales.

Figura 9. Diagrama del proceso de elaboración de bolsa plástica





Diagnóstico de los procesos administrativos y de producción de la organización.

Para el desarrollo del presente análisis se utilizó una guía de observación con el propósito de diagnosticar los procesos administrativos y productivos básicos que se deben tener en cuenta para ser eficientes.

Para determinar las respectivas fortalezas y debilidades de estos procesos, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de evaluación establecidos por Vidal (2004), donde se puede apreciar el nivel de cumplimiento de estos procesos (p. 51):

- Si cumple
- No cumple

Esta labor se realizó con una entrevista efectuada al Gerente del establecimiento, donde se empleó el cuestionario propuesto por Vidal (2004) para el diagnóstico de este tipo de procesos, quien formulo una serie de preguntas cerradas donde se respondía afirmativamente (si) en caso de cumplir con dicha actividad o negativamente (no) en caso de no hacerlo (p. 53).

Conforme al instrumento mencionado para cada una de las variables analizadas desde el punto de vista administrativo y productivo, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. *Diagnóstico de aspectos administrativos*

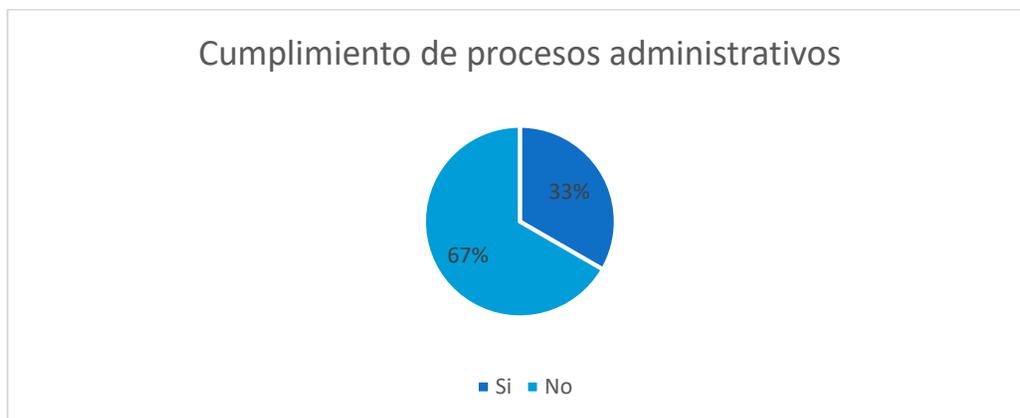
Entrevista sobre procesos administrativos y productivos	No	SI
La empresa posee una estructura claramente identificable	XX	
La empresa cuenta con indicadores de gestión o metas	XX	
La empresa maneja archivos físicos y digitales	XX	
La empresa conoce los requisitos requeridos para su funcionamiento en un tiempo determinado		XX
Se encuentran documentados los procesos de gestión	XX	
La empresa cuenta con alianza con otras instituciones	XX	
Utiliza diferentes estrategias para darse a conocer y posicionarse en su entorno.		XX
¿La empresa? cuenta con las personas adecuadas en los puestos correspondientes		XX
Tienen los perfiles y funciones de cargos documentados	XX	
La organización cuenta con un sistema de selección de candidatos en los cargos	XX	
¿Los empleados de la empresa? asisten a diferentes capacitaciones	XX	

Fuente: elaboración propia con base a herramienta de Vidal (2004), p. 53

Después de indagar a la persona responsable del área administrativa sobre los procesos formales con base a las preguntas formuladas en la tabla 2 que determina lo que debería tener la

organización para su buen funcionamiento, se observa a continuación en la figura 10 el resultado de la entrevista, frente al nivel de cumplimiento de dichos elementos.

Figura 10. *Nivel de cumplimiento de procesos administrativos*



Fuente: elaboración propia

En los resultados de la figura 10 se puede evidenciar que, en los aspectos administrativos, la empresa presenta importantes debilidades, dado que solo cumple con el 33% de los procesos evaluados, lo que refleja su alta informalidad organizacional; sin embargo, se resalta el hecho de contar con alianzas y con personal adecuado a los cargos.

El resultado anterior, representado en el porcentaje del 33% significa que la compañía está cumpliendo solo con una tercera parte de los procesos administrativos que debe realizar para tener una mínima organización de sus operaciones.

Después de caracterizar los recursos y de evaluar los procesos administrativos y productivos con que cuenta la empresa es necesario precisar las principales debilidades identificadas en cada de los siguientes aspectos:

- **Recesión de la materia prima y de los materiales**
 - ✓ Congestión de materiales al momento de su desembarco
 - ✓ Falta de organización para su almacenamiento
 - ✓ Falta de limpieza del sitio de trabajo
 - ✓ Movimientos innecesarios del empleado encargado de su manipulación

- **Almacenamiento de los insumos (materia prima y materiales)**
 - ✓ Falta de un sistema de almacenamiento
 - ✓ Falta de organización en la ubicación de los insumos
 - ✓ Debido a lo anterior se producen áreas congestionadas
 - ✓ Se presenta pérdida de materiales
 - ✓ Demora en los despachos
 - ✓ Deficiente control de inventarios
 - ✓ Altos costos de almacenamiento

- **Proceso de producción**
 - ✓ Mala distribución de los equipos
 - ✓ Materiales y materias primas ubicadas en el piso
 - ✓ Congestión en los pasillos

- ✓ Cuellos de botella
- ✓ Maquinas paradas por falta de material a procesar, lo cual ocasiona largos periodos de tiempo muerto
- ✓ Falta de señalización
- ✓ Adecuación de pasillos para el traslado de materiales, producto y material
- ✓ Falta de mantenimiento en las máquinas, lo cual ocasiona frecuentes interrupciones en la producción
- **Con respecto al talento humano**
 - ✓ Falta de capacitación en los colaboradores, por lo cual los operarios que mueven los materiales son poco calificados
 - ✓ Condiciones de trabajo poco seguras, lo cual lleva a una proporción elevada de accidentes que en su mayoría son leves pero que afectan directamente la economía de la empresa
 - ✓ Exceso de horas extras para cumplir con todos los pedidos solicitados
 - ✓ Condiciones de trabajo incómodas
 - ✓ Alta rotación de personal
 - ✓ Correlación a los clientes
 - ✓ Demoras en los despachos

- ✓ Alto porcentaje de productos rechazados
- ✓ Altos costos por reposición de productos
- ✓ Pérdida de clientes por no cumplir con sus expectativas

- **Con respecto al proceso administrativo**
 - ✓ Deficiencia en los registros de recepción de materiales y materia prima (insumos)
 - ✓ Deficiencia en el registro de los despachos en cuanto al producto terminado
 - ✓ Registros contables deficientes
 - ✓ Deficiente comunicación entre los diferentes colaboradores

Debido a estas series de falencias o fallas se hace necesario llevar a cabo lo más pronto posible una distribución de planta adecuada a la naturaleza y características de la empresa, a su tamaño y el tipo de productos que elabora.

CAPITULO 2. REDISEÑAR LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA JUANCHITO LTDA.

En el presente capítulo se muestra el rediseño de la distribución de planta en el proceso productivo que maneja la empresa con el propósito de mejorar su eficiencia.

Metodología de Distribución de Planta a emplear

Esta metodología fue propuesta por Muther, siendo este un proceso sistemático multicriterio práctico y sencillo para resolver problemas de distribución en planta. Este involucra factores cuantitativos y cualitativos (Naqvi et al 2016). Además, tiene varias aplicaciones tanto en el área industrial, como el comercial, de almacenes, entre otros (Máximo et al, 2013).

Es importante realizar un diagnóstico como parte del planteamiento de la distribución y continuar con el desarrollo de alternativas. Para validar los resultados es recomendable aplicar métodos cuantitativos para corroborar la eficiencia de la distribución ya que SLP es un método cualitativo (Santos et al, 2019).

Son cuatro las fases que se deben seguir para conseguir los resultados esperados, según Arcila y Amador:

Fase 1: localización geográfica de la planta: Esta fase es esencial para plantas que han de construirse desde cero, por lo cual es indispensable determinar el área geográfica óptima para su ubicación. Se iniciará de lo general a lo particular, es decir los detalles de la distribución (Arcila et al., 2016).

En el caso de trabajar en una instalación ya construida previamente, este paso se debería obviar.

Fase 2: Distribución general del conjunto: En esta fase se determina el flujo para la distribución, así como el tamaño, relación y configuración de la actividad principal. Aquí no se dará importancia a los detalles, sino más adelante (Arcila et al., 2016).

Fase 3: Plan de distribución detallada: Es una planificación a mayor detalle, de la colocación de los puestos de trabajo, la maquinaria y equipos (Arcila et al., 2016).

Fase 4: Instalación: En esta última fase, se realizan los cambios y ajustes de la distribución para lograr lo planificado y que resuelva la problemática (Arcila et al., 2016).

Fase 2. Distribución general de la planta

De acuerdo a la metodología planteada anteriormente se procede en el desarrollo de las fases propuestas partiendo de la fase número 2, dado que no se tiene en cuenta la primera puesto que la empresa ya dispone de una planta productiva en la Zona de Juanchito de la ciudad de Cali.

En esta fase se hizo una descripción general del producto y de las áreas que se componen las actividades productivas de la empresa hasta mostrar la distribución actual que tiene la empresa.

Descripción del producto. Las bolsas se hacen dependiendo de las medidas y solicitudes que realicen los clientes, pero el tipo de sellado es lo que diferencia al producto, dado que estos pueden ser de gabachas, lateral o de fondo.

Descripción de las áreas que componen la planta productiva. A continuación, se describen las seis áreas más importantes de la empresa en su proceso productivo.

Área de extrusión y soplado: aquí se funde los materiales de acuerdo al molde requerida para satisfacer las necesidades de los usuarios con la máquina de soplado y extrusión.

Área de espera del producto: es el espacio dispuesto en la empresa para colocar las bobinas que salen del proceso de extrusión con el propósito de realizar el corte y sellado del producto.

Área de corte y sellado: en esta área se cortan y sellan las bolsas con un sello térmico que puede ser en forma de fondo, lateral y gabacha.

Área de empaque: en esta área se empaca las bolsas, de acuerdo al volumen de unidades programado, aquí se emplea la selladora como herramienta de trabajo.

Área de traslado y entrega de producto terminado a bodega: cuando el producto se empaca se lleva por lotes a la zona de entrega de pedidos para ser cargados al camión con una montacarga.

Área de impresión: esta solo se utiliza cuando el cliente solicita que la bolsa lleve algún tipo de publicidad en la impresión.

De acuerdo a esta descripción, se realizó un diagrama de la planta actual, considerando las respectivas áreas que solo están en un solo piso del lugar donde se encuentra.

A continuación, en la tabla número 3 se puede visualizar las áreas con las respectivas medidas, la cual es de aproximadamente 400 mt².

Tabla 3. Áreas de cada sección de la planta

No	Operaciones	Área
1	Almacenamiento de materia prima	80 mt ²
2	Zona de extrucción	72 mt ²
3	Zona de mezclado	32 mt ²
4	Zona de impresión	85 mt ²
5	Almacén de bobinas	40 mt ²
6	Zona de corte y sellado	85 mt ²
7	Baño	6 mt ²
	Total	400 mt²

Figura 11. Plano de la planta actual de la empresa



Fase 3. Plan de distribución

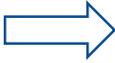
En la siguiente propuesta de distribución se tiene en cuenta un acomodamiento óptimo de las maquinarias y equipos, además de generar agilidad en el proceso de traslado de materias primas y producto terminado, considerando todas las áreas mencionadas anteriormente.

Características del recorrido del producto: Conforme al diagrama del proceso de la empresa que se muestra en la figura número 9 en el capítulo anterior, se observa que las actividades de la operación se caracterizan por un alto movimiento de los materiales y la idea es que esta se pueda agilizar para evitar demoras y posibles accidentes laborales, dado que en la planta actual hay poco espacio y se pueden generar incidentes.

Conforme a esta descripción se procede a mostrar el recorrido de este proceso considerando los siguientes criterios:

Las siguientes gráficas representan la ilustración del proceso en cada una de las operaciones que van a describir más adelante.

Tabla 5. Representación gráfica de los procesos

Representación Gráfica	Significado
	Almacenamiento
	Transporte
	Decisión
	Demora
	Operación y punto de control (PC)
	Operación y punto crítico de control (PCC)
	Operación

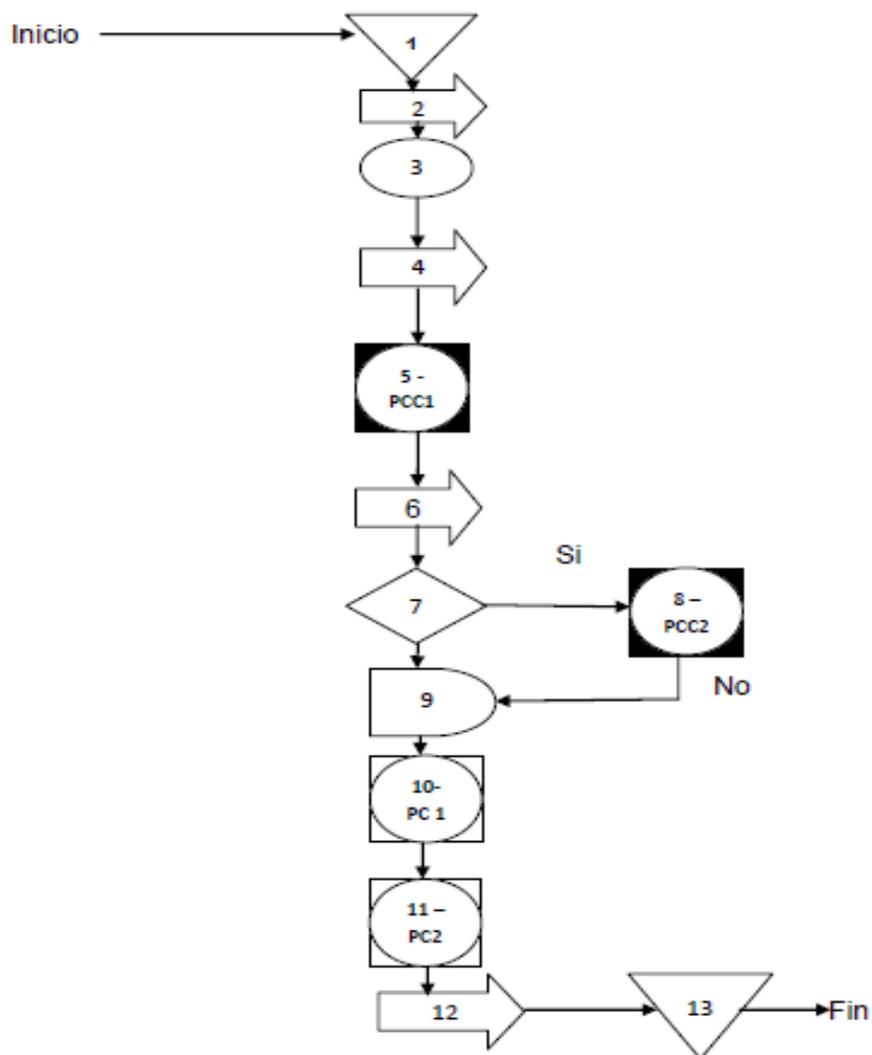
Después se procede a identificar las operaciones del proceso productivo que se van a graficar con base a los criterios anteriores, pero ya mejorado.

Tabla 6. Operaciones del proceso

No	Operaciones
1	Acumulacion de materia prima
2	Transbordo de materia prima a la licuadora
3	Licuado de los residuos y materiales
4	Transporte hacia el área de extrusión y soplado
5	Extrusión y inspección del residuos luego del proceso y PCC-1
6	Transporte hacia el área de espera del producto
7	Decisión si el producto lleva o no impresión
8	Efecto y PCC-2
9	Demora, producto en espera para ser cortado y sellado
10	Corte, sellado e inspección y PC:1
11	Empaque e inspección y PC:2
12	Transporte hacia almacenamiento
13	Acaparamiento de los producto terminado en bodega

Después de tener claridad de las representaciones gráficas y las operaciones del proceso productivo se procede a mostrar en la figura número 9 el respectivo diagrama como debería quedar para mejorar su proceso productivo.

Figura 12. Diagrama propuesto del proceso de elaboración de bolsa plástica



Fuente: elaboración propia con apoyo de Vidal (2012)

De acuerdo a la figura anterior, se puede evidenciar un cuadro comparativo de las áreas actuales frente a las que se proponen.

Tabla 7. Comparación de las áreas actuales frente a la propuesta

Áreas propuestas	Áreas actuales
1. Zona de cargue y descargue	1. Almacenamiento de materia prima
2. Área de servicios	2. Zona de extrucción
3. Zona de mezclado	3. Zona de mezclado
4. Almacén de materias primas	4. Zona de impresión
5. Almacén de desperdicios	5. Almacén de bobinas
6. Almacén de bobinas	6. Zona de corte y sellado
7. Zona de extrusión	7. Baño
8. Zona de impresión	
9. Almacén de producto en proceso	
10. Zona de corte y sellado	
11. Zona de producto terminado	
12. Baños	

Fuente: elaboración propia

La idea de este proceso descrito en la figura número 9 es que se pueda incrementar la agilidad de las actividades en sus puntos más críticos de la operación (PCC) que es donde se genera la mayor cantidad de tiempos de espera. El primero se identificó en el proceso de extracción (PCC1), el cual incluye una inspección previa del material, después sigue el de impresión (PCC2) para culminar con el de corte y sellado con el de empaque. En este sentido, se busca lograr una mayor productividad expresada en un 10% de disminución en los tiempos de producción unitaria de la bolsa, es decir de 20 segundos, lo que significa un estimado de 180 segundos por bolsa, en vez de 200 como se viene desarrollando actualmente.

Características de las áreas de la empresa: De acuerdo a las diferentes áreas actuales de la fábrica de la empresa que se identificaron en la figura 8 del capítulo anterior:

1. Almacén de materia prima
2. Zona de extrusión
3. Zona de mezclado

4. Zona de impresión
5. Almacén de bobinas
6. Zona de corte y sellado
7. Baño

Se pudo establecer a través del análisis de observación realizado en la empresa, que en la actualidad hacen faltan zonas o áreas que son necesarias considerar para una adecuada distribución de sus operaciones, dado que se realizan estas actividades en la planta industrial pero no se contempla explícitamente dentro sus instalaciones.

En primera instancia, es necesario que en la infraestructura física de la empresa se disponga de una zona de cargue y descargue de las mercancías, dado que es importante para que exista una organización en los tiempos de entrega y de salida y de esta manera se evite aglomeraciones de vehículos que genere retraso en los pedidos y la recepción de materiales.

En este mismo sentido, es necesario que alrededor de esta zona de cargue y descargue se adecue una zona de producto terminado que debe ser cercana a la zona de recepción de materias primas, de tal manera que se facilite la gestión logística de entrada y salida del producto. De igual manera, sería importante adecuar alrededor de esta zona de cargue y descargue el área de servicios donde se adecuen los vestieros del personal operativo de planta, de tal manera que ellos no atraviesen la zona industrial para llegar hasta el baño a realizar estas labores, dado que se reduce aglomeraciones de personal para llegar a esta área y se evita posibles accidentes laborales que se puedan generar en este traslado.

Por otro lado, dentro de las instalaciones industriales se observa que no existe una zona de productos en proceso, a pesar de que generalmente queda producción sin terminar, por ello se recomienda diseñar este espacio que es vital para identificar con claridad los productos que se han

terminado, de los que se encuentran en proceso, además porque facilita su sistema de costeo contable. De manera adicional, se observa que dentro del proceso productivo se genera una gran cantidad de desperdicios que no tienen un lugar específico para su ubicación, por lo tanto, se recomienda aprovechar algunos espacios para la recolección de desperdicios.

De acuerdo a lo anterior se recomienda que la empresa pueda tomar el piso 2 y 3 del local donde se encuentra actualmente disponible, para que mejore el espacio que requiere para satisfacer las necesidades de espacio que se requieren para las zonas adicionales que se propone. Además, porque en los últimos años la compañía ha venido incrementando sus maquinarias, sin tener en cuenta el espacio adicional que debería tener para hacer sus actividades con mayor comodidad. Incluso se busca que, con la propuesta, la empresa pueda disponer de mayor espacio en caso de que siga ensanchando su planta en los próximos años. En este sentido, la propuesta no contempla la compra de maquinarias, ni la contratación de más personal, dado que se busca mejorar las condiciones actuales de la planta para aumentar su agilidad, en el cual se espera que se logre un incremento de la producción en un 15%.

De acuerdo a estos cambios sugeridos dentro de las instalaciones de la empresa, se propone adecuar la planta industrial considerando estas áreas:

1. Zona de cargue y descargue
2. Área de servicios
3. Zona de mezclado
4. Almacén de materias primas
5. Almacén de desperdicios.
6. Almacén de bobinas
7. Zona de extrusión

8. Sector de impresión
9. Almacén de producto en proceso
10. Zona de corte y sellado
11. Zona de producto terminado
12. Baños

Diagrama relacional de actividades: Por medio de este instrumento, se determina la relación adecuada que existe entre las diferentes áreas de la planta dado que, este lienzo organizado puede establecer las diversas vinculos que se dan entre las funciones, actividades y áreas de la fábrica.

A continuación, se muestran los códigos de proximidad que se van a tener en cuenta para el desarrollo del diagrama.

Figura 13. Códigos de Proximidad

Código	Proximidad	Color	Número de Líneas	Símbolo
A	Absolutamente Necesario	Rojo	4 Rectas	
E	Especialmente Necesario	Azul	3 Rectas	
I	Importante	Verde	2 Rectas	
O	Normal	Amarillo	1 Recta	
U	Sin Importancia			
X	No Deseable	Naranja	1 Zig-Zag	
XX	Altamente No Deseable	Morado	2 Zig-Zag	

Fuente: (Lamilla Cabrera & Amaya Giraldo, 2018)

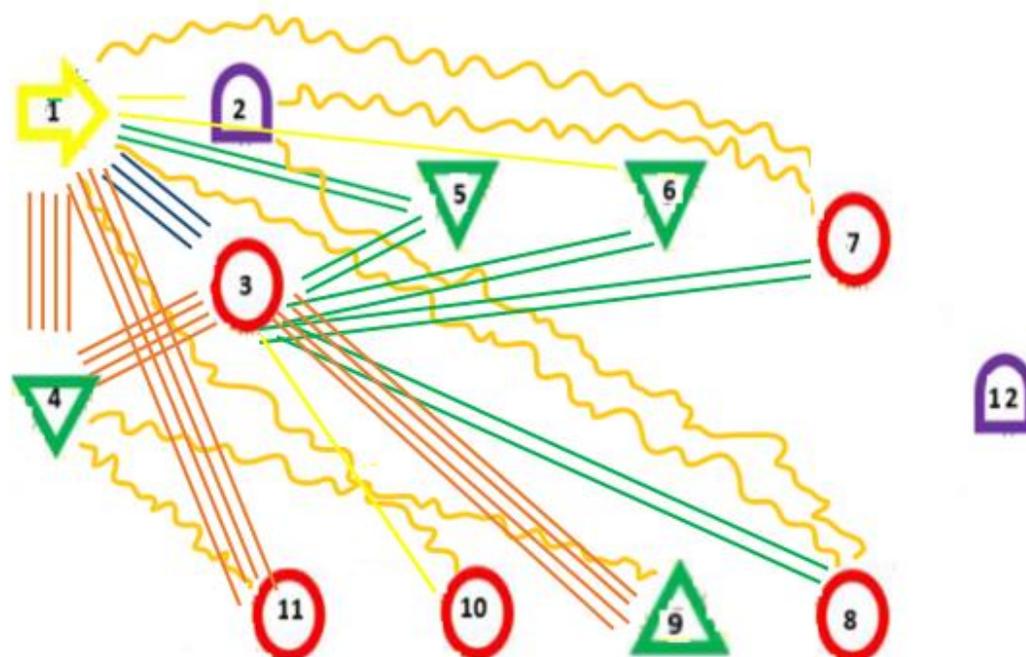
Figura 15. Diagrama de identificación de actividades

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación
	Azul	Control
	Verde	Almacén
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Administración
	Morado	Servicios

Fuente: (Lamilla Cabrera & Amaya Giraldo, 2018)

Con base a estos diagramas se hizo la relación de actividades que se mostró en la tabla de relaciones de la figura número 16, además de emplear los criterios de líneas que se evidenciaron en la figura número 15.

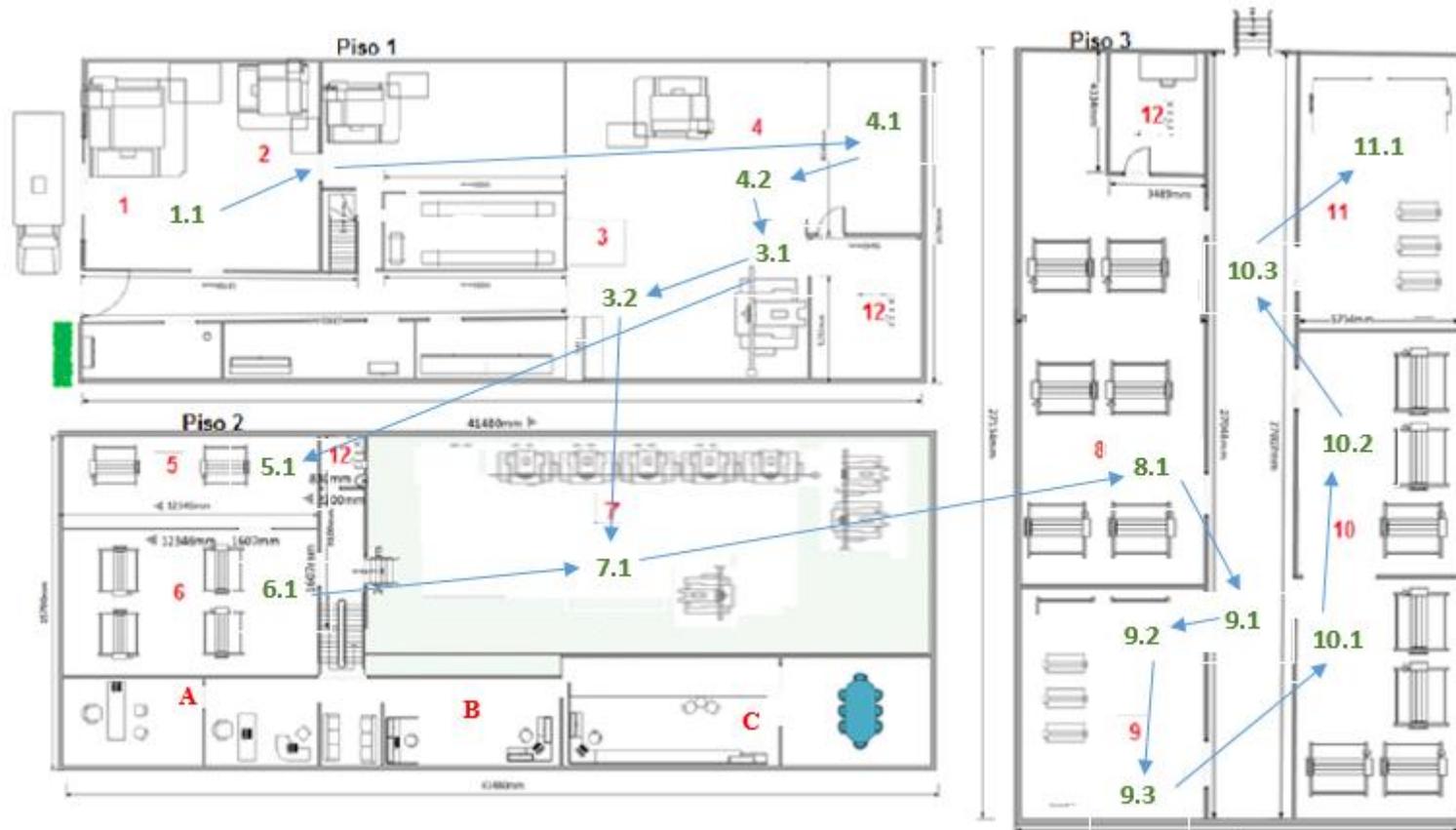
Figura 16. Diagrama relacional de la propuesta



Propuesta de distribución de planta: Conforme a este sistema de interrelaciones de actividades mencionado se hizo la propuesta de organización de planta de cada una de las áreas.

Ver figura número 17.

Figura 17. Distribución de planta propuesta a la empresa



Fuente: elaboración propia

En el plano anterior se denota las áreas propuestas, las cuales se pueden visualizar de color rojo, mientras que los números de color negro se describen los procesos que se desarrollan en cada una de estas áreas, las cuales muestran el recorrido que tienen en las áreas con flechas de color azul. Cada una de estas variables reflejan los siguientes tiempos de trabajo que se muestran en la tabla número 7, las cuales se buscan reducir los tiempos de producción a 180 segundos por bolsa.

Tabla 7. Tiempos de producción de la propuesta

Áreas de trabajo	Procesos	Propuesto	Actual
		Tiempos (Segundos)	Tiempos (Segundos)
1. Zona de cargue y descargue	1,1. Descargue de materias primas	5	5
2. Área de servicios			
3. Zona de mezclado	3.1 Mezcla de la materia prima	20	20
	3.2 Transporte hacia el área de extrusión y soplado	5	5
4. Almacén de materias primas	4.1 Almacenamiento de materia prima	5	5
	4.2 Transporte de materia prima a la mezcladora	5	5
5. Almacén de desperdicios	5.1 Envío de desperdicios	5	5
6. Almacén de bobinas	6.1. Descarga de bobina	25	25
7. Zona de extrusión	7.1 Extrusión e inspección del material luego del proceso y PCC-1	5	10
8. Zona de impresión	8.1 Impresión y PCC-2	15	20
9. Almacén de producto en proceso	9.1 Transporte hacia el área de espera del producto	5	5
	9.2 Decisión si el producto lleva o no impresión	15	15
	9.3 Producto en espera para ser cortado y sellado	15	15
10. Zona de corte y sellado	10.1 Corte, sellado e inspección y PC-1	20	25
	10.2 Empaque e inspección y PC-2	20	25
	10.3 Transporte hacia bodega	5	5
11. Zona de producto terminado	11.1 Almacenamiento de producto terminado en bodega	10	10
12. Baños			
Total tiempos de trabajo para la producción de la Bolsa Plástica por unidad (Segundos)		180	200

Fuente: elaboración propia

La estrategia de distribución propuesta busca generar mayor espacio en la planta de tal manera que el sistema productivo que está compuesto por la preparación de materiales que se localiza en el piso del plano, la producción que se ubica en el piso 2 del plano y el proceso de alistamiento que se ubica en el piso 3 del plano que son los ejes principales de este sistema productivo para que tengan una mayor agilidad y genere mayor seguridad a sus colaboradores.

En cada una de las zonas que se describen en los pisos que se muestran a continuación, se propone adecuarlos con paredes falsas y plegables que sean móviles; utilizando tabiques formados por varios paneles que se pueden desbloquear, mover y volver a fijar para plegarlos o incluso para cambiarlos de sitio, dado que esto facilita su implementación al hacerlo más rápido y poderlo remover en el momento que se desee.

Descripción de la distribución en el piso número uno

De acuerdo a esta propuesta de distribución se muestra que en el primer piso aparecen las actividades relacionadas con la preparación de materiales, en el cual existe un total de 400 mt² distribuidos de la siguiente manera:

1-) Zona de cargue y descargue: es un área que actualmente no tiene la empresa, la cual es necesaria puesto que los vehículos se ubican afuera de la planta, generando tráfico y descontento en la comunidad, además de que existen dificultades en el proceso de cargue de producto terminado y descargue de materiales, debido a los largos desplazamientos que deben realizar los operarios de bodega, lo que implica mayores tiempos de trabajo, al igual que un mayor riesgo de accidentalidad.

En este sentido se propuso un área aproximada de 100 Mt² con capacidad para 4 vehículos para esta zona con una altura aproximada de 3,5 Mts de altura, en el cual se puede realizar las labores mencionadas, donde este proceso deberá coordinarse de manera adecuada en los tiempos de descargue de materiales y del cargue de mercancía para la venta, de tal forma que no se genere dificultades.

2-) Área de servicios: es otra de las zonas propuestas a la empresa, dado que actualmente no se dispone de un espacio adecuado para que los operarios se coloquen su ropa de trabajo,

dado que lo hacen en los baños, incluso pasando en medio de las zonas donde se realizaban las labores productivas cuando se hacía el cambio de turnos, generando riesgos para ellos.

Para esta zona se propuso un espacio de 10 Mt² los cuales se dividen en un espacio para mujeres y otro para hombres, los cuales estarán adecuados con guardacostas o lokers para que guarden sus cosas personales durante el turno de trabajo.

3-) Zona de mezclado: La zona de mezclado en la empresa que hace parte de la marcha de preparación de la materia prima para el proceso productivo y que ya existía, se amplió a 70 Mt², de tal manera que este proceso se haga de una manera más cómoda y ventilada para minimizar el riesgo para la salud de los operarios que realizan estas labores

4-) Almacén de materias primas: esta zona se amplió de manera importante a un aproximado de 202 Mt², dado que una de las zonas críticas dentro del proceso productivo de la empresa, dado por las dificultades que tiene la empresa al no contar con material disponible en mayor tiempo para satisfacer sus necesidades de producción, debido a que no dispone de un almacén amplio que le permita desarrollar esta estrategia que en efecto va a agilizar su proceso productivo. De manera adicional, esto también ha sido una limitante para que no puede realizar compras en volumen que la beneficie en descuentos y en mejores precios con el proveedor.

12-) Baño: en este espacio del primer piso se seguirá conservando el espacio de 6 Mt² dispuesto para los baños de hombres y mujeres.

En este piso se considera que en pasillos debe existir alrededor de 12 Mts², los cuales deben conectar a cada una de las zonas descritas.

Descripción de la distribución en el piso número dos

Conforme a la propuesta de distribución se observa que en el segundo nivel aparecen las actividades relacionadas con el proceso de producción, en el cual existe un total de 400 mt² distribuidos de la siguiente manera:

5 -) Almacén de desperdicios: este es una zona importante en la empresa, la cual tampoco dispone actualmente, a pesar de que su proceso productivo tiene un alto impacto de desperdicio que se genera en estas actividades, principalmente en la actividad que se desarrolla en la zona de extrusión, donde se observa que estos desechos, además de generar un mal aspecto físico en las instalaciones, reduce el espacio en los pasillos para la salida de personas, de materiales y producto terminado. Para ello se dispuso un espacio de 20 Mt² para estas labores.

6 -) Almacén de bobinas: a pesar de que almacén de bobinas cuenta con un espacio adecuado para su desarrollo, se propone ampliar mucho más este lugar pasando a unos 60 Mt² con el propósito de disponer de un lugar de almacenamiento para equipos e inventarios de repuestos para el mantenimiento de maquinaria y equipo.

7-) Zona de extrusión: esta es una las zonas más incómodas que tiene la empresa, donde se observa una máquina pegada a la otra, generando incomodidad en el paso de personas y materiales, al igual que riesgos de accidentalidad. Por ello, se propuso una ampliación de 234 Mt² para efectos de mantener un espacio adecuado para el buen desarrollo de las operaciones productivas.

12-) Baño: en este espacio del segundo piso tendrá el espacio de 6 Mt² dispuesto para los baños de hombres y mujeres, de los operarios que laboren en ese nivel.

Zonas A, B y C: son las zonas de apoyo a los procesos productivos, en los cuales se localizan la Gerencia, la cual se encuentra en la zona A con 25 Mt², la zona B que es donde se

encuentra la oficina de producción con un área de 25 Mt², y en la zona C aparece la sala de juntas y de atención comercial a los clientes con 30 Mt².

En este piso se considera que en pasillos debe existir alrededor de 15 Mts², los cuales deben conectar a cada una de las zonas descritas.

Descripción de la distribución en el piso número tres

Conforme a la propuesta de distribución se observa que en el tercer nivel aparecen las actividades relacionadas con el proceso de alistamiento del producto terminado, en el cual se estima un total de 400 mt² distribuidos de la siguiente manera:

8-) Zona de impresión: esta zona también es un área clave para el proceso productivo, dado que este debe contar con un espacio adecuado, pues aquí se debe desarrollar la impresión y cuidado de etiquetas que van al proceso de corte y sellado. En este sentido se consideró un aumento de esta zona a 124 Mt², el cual proporciona mayor espacio para producir y guardar etiquetas, pues actualmente la empresa no dispone de un espacio adecuado y muchas veces estas se dañan y generan reprocesos y un mayor gasto en papel y tinta para una nueva impresión.

9-) Almacén de producto en proceso: esta es otra zona que no tiene dispuesta la empresa, a pesar de ser necesaria para descongestionar el proceso de producción, el cual actualmente se congestiona, debido a que no tiene un lugar dispuesto para este propósito. Esta área de 60 Mt² va agilizar el proceso en producción que se propuso en el segundo piso, el cual estará disponible para culminar con el producto terminado en la zona de corte y sellado.

10-) Zona de corte y sellado: esta es una zona crítica para la empresa, dado que esta recibe producto que se trabaja en el piso 2, la cual debe ser ágil para no frenar el proceso de producción. Por ello, se propuso un área aproximada de 130 Mt² para que se tenga un buen espacio para efectuar el corte y después el sellado del producto.

11-) Zona de producto terminado: esta es otra de las áreas que no tiene la empresa actualmente, la cual es importante para descongestionar la zona de corte y sellado. Por ello, se busca disponer de 60 Mt² para este propósito, el cual deberá ser agilizado por el departamento de ventas para la entrega de pedidos.

12-) Baño: en este espacio del tercer piso tendrá el espacio de 6 Mt² dispuesto para los baños de hombres y mujeres, de los operarios que laboren en ese nivel.

En este piso se considera que en pasillos debe existir alrededor de 20 Mts², los cuales deben conectar a cada una de las zonas descritas. Aquí se considera una mayor área para los pasillos, dada las necesidades que se tienen de movilizar inventario de productos en proceso y producto terminado para agilizar las actividades productivas.

CAPITULO 3. EVALUACIÓN DEL COSTO – BENEFICIO DE LA PROPUESTA.

En el siguiente segmento se determinaron los costos y beneficios que obtendrá la empresa con esta propuesta planteada, la cual se evalúa con un alcance de 3 años. Para ello se valora el costo - beneficio de lo plantiado, la cual será evaluada con criterios de evaluación del boceto como lo son el VPN (Estimación presente neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno) y el PR (Periodo de recuperación).

Costos de la propuesta.

El costo de la propuesta se muestra en los recursos de implementación que tiene que realizar la compañía conforme al rediseño de planta, en el cual se plantea una reacomodación de sus instalaciones en tres pisos.

En la definición de los costos de la propuesta se debe enfatizar en tres objetivos de mejoramiento, tales como:

Objetivo 1: Implementar la distribución de planta recomendada.

Objetivo 2: Incorporar la señalización y los instrumentos sugeridos por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo para evitar y estar preparados ante posibles accidentes laborales.

Objetivo 3: Agilizar los procesos en el área.

- **Primera Propuesta (Distribución de planta)**

En el primer objetivo se deberá considerar el costo del contrato de arrendamiento del segundo y tercer piso que se busca adecuar para ejecutar la propuesta, la cual, actualmente se encuentra disponible, de acuerdo a lo manifestado por el dueño del edificio donde se localiza la empresa.

Posteriormente, se deberá considerar los recursos para adecuar estas instalaciones, en lo que respecta a su fachada como pintura, paredes falsas, al igual que las instalaciones eléctricas y sanitarias que correspondan.

De allí se procederá a considerar el costo del servicio de instalación de maquinarias mediante la empresa que proporciona personal técnico especializado en el proceso de desarme y ensamble de la maquinaria para ubicarla en el lugar dispuesto en la propuesta. Esta actividad contempla las pruebas correspondientes para que no existan dificultades en el momento de la operación.

Conforme a estos tres principales costos considerados en la propuesta, se procede a mostrar en la tabla número 8 el valor presupuestado para estos efectos, de acuerdo a las cotizaciones realizadas por el autor.

Tabla 8. Descripción de Costos de la primera Propuesta

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	RESPONSABLE	TIEMPO
Arrendamiento de los locales (Piso 2 y 3)	Se busca realizar una contratación mínima de 2 años de caducidad, para generar permanencia en la empresa y evitar el riesgo de un desalojo repentino por parte de los propietarios.	En vista de que es un contrato de exclusividad por cierto tiempo, se planea que el costo mensual de estas instalaciones asciendan a \$4.000.000 al mes.	Gerente	1 mes
Adecuación de las instalaciones	Estas adecuaciones contemplan el arreglo de fachada con pintada, paredes falsas e instalaciones eléctricas.	- materiales = \$8.500.000 - Mano de obra= \$5.000.000 - Alquiler de maquinaria y equipo de trabajo = \$500.000	Gerente	2 meses
Servicio de instalación de maquinaria	Se contrata el servicio de una empresa especializada en maquinarias de soplado y empaque.	\$3.000.000	Gerente	1 mes
Inversión Inicial de la propuesta		\$18.000.000	Gerente	4 meses

Fuente: elaboración propia

- **Segunda Propuesta. (Implantación de recursos del SGSST)**

En el segundo objetivo de mejora se busca aprovechar la reacomodación que va a tener la empresa en su planta de producción para incorporar las medidas mínimas de prevención que deben tener este tipo de instalaciones para funcionar con el menor riesgo que se requiere para los trabajadores y los grupos de interés en general, el cual, está contemplado en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

A continuación, en la tabla número 9 se muestra el desglose de estos costos que es un recurso necesario para la empresa, la cual, le va a ayudar a reducir la accidentalidad en sus instalaciones, además de evitar posibles sanciones por parte del Ministerio del Trabajo y generar un mejor bienestar físico para sus trabajadores.

Tabla 9. Descripción de Costos de la segunda Propuesta

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	RESPONSABLE	TIEMPO
Asesoría de un experto en SGSST	Se contrata a un experto certificado en el desarrollo de SGSST que genere las recomendaciones correspondientes para la señalización y ubicación de elementos de emergencia en las instalaciones.	\$2.500.000	Gerente	1 mes

Continúa tabla 9

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	RESPONSABLE	TIEMPO
Compra de materiales	Se realiza la compra de materiales de señalización y elementos de emergencia y prevención, de acuerdo a lo recomendado por el profesional experto.	\$3.000.000	Gerente	1 mes
Mano de obra	Es el costo de las personas que van a realizar el proceso de señalización e implementación de los elementos de prevención y emergencias	\$1.500.000	Gerente	1 mes
Inversión Inicial de la propuesta		\$7.000.000	Gerente	3 meses

Fuente: elaboración propia

- **Tercera propuesta (Agilizar los procesos)**

Finalmente, en la tercera propuesta se busca agilizar los procesos en la empresa, pasando de 200 segundos a 180 segundos en la producción por bolsa para lograr un aumento de la productividad en un 15%, de tal forma que se pueda reducir los cuellos de botella que se generan en los procesos críticos mencionados en la propuesta.

En este sentido se propone contratar a un asistente de logística que se encargue de las labores de control y de hacerle seguimiento a los pedidos que se desarrollan para tratar de hacerle frente a los posibles cuellos de botella que se presente, velando por el buen cumplimiento con los clientes.

Además, se busca que los controles no solo queden en manos de una persona de apoyo, sino que esta información pueda ser analizada mediante informes mensuales de gestión, por medio del Director de Producción, donde se pueda medir el progreso de las soluciones planteadas. Esta labor la realizará el jefe encargado quien inicialmente será asesorado por un experto para la elaboración de este tipo de informes.

Adicionalmente se plantea la realización de una auditoría externa al año, de tal manera que se puedan realizar las modificaciones correspondientes a los procesos con el propósito de reformular los cambios o ajustes de mejora.

A continuación, en la tabla número 10 se plantea los respectivos costos de estos recursos, los cuales son indispensables para fortalecer la agilidad en los procesos como complemento a la adecuación de las instalaciones.

Tabla 10. Descripción de Costos de la tercera Propuesta

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	RESPONSABLE	TIEMPO
Contratación de personal	Contratar un asistente de compras que esté realizando estudios universitarios y tenga una experiencia mínima de 2 años en cargos similares. Con buen manejo de sistemas.	Costo mensual con prestaciones = \$1.200.000 + Auxilio de transporte + 38,35% de carga prestacional. Costo mensual = \$1.794.000.	Gerente	1 mes

Continúa tabla 10

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	RESPONSABLE	TIEMPO
Asesoría de un experto	Capacitar al Director de Producción para que formule el informe de gestión con un modelo estándar adecuado.	\$1.000.000	Gerente	1 mes
Auditorías	Auditar los procesos de gestión para realizar las modificaciones tendientes al mejoramiento.	\$2.000.000	Gerente	Una vez al año
Inversión Inicial de la propuesta		\$4.794.000	Gerente	2 meses

Teniendo en cuenta todos los costos de la propuesta durante los próximos tres años se espera unas inversiones estimadas de \$91.395.654, distribuido de la siguiente manera:

Tabla 11. Presupuesto total de la propuesta

Propuesta	Inversiones	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Total
1	Distribución de planta	18.000.000				18.000.000
2	Implantación de elementos de SGSST	7.000.000				7.000.000
3	Agilizar procesos (Costos de contratación de personal, asesorías y Auditorías)	4.794.000	19.734.000	20.523.360	21.344.294	66.395.654
Total inversiones		29.794.000	19.734.000	20.523.360	21.344.294	91.395.654

Beneficios de la propuesta

Desde el punto de vista operativo y administrativo la propuesta traería los siguientes beneficios para la compañía:

-El personal de producción haría más efectivo su trabajo de control en el stock de inventarios, pues ya tienen identificado los procesos críticos y el tiempo en que deben hacerle seguimiento.

- Aumentos de la producción debido que al reducir los cuellos de botella se incrementa la productividad y se tiende a reducir los costos de operación.

-Se incrementa la productividad de los trabajadores al mejorar sus condiciones laborales dentro de la planta, además de reducir la accidentalidad laboral.

-Se reduciría el ciclo operativo del negocio y por consiguiente el ciclo de efectivo, obteniendo un mayor flujo de recursos en un menor tiempo.

-Sería más ágil en las entregas de los pedidos, mejorando la satisfacción de sus clientes.

-Se podría comprometer sin riesgos con nuevos clientes.

- Tendría controles de seguimiento en los procesos críticos, reduciendo los cuellos de botella que limitan la productividad.

En el ámbito monetario, los resultados de estos beneficios se pueden expresar en el aumento de la producción, la cual se espera incrementar en un 15%, a través del efecto que esto generara en el aumento del recaudo y los ahorros en costos.

A continuación, en la tabla 12 se muestran los cálculos de los beneficios obtenidos, durante los próximos tres años donde se espera mejorar el nivel de productividad de la empresa incrementando su producción y sus ventas en un 15% y obteniendo un mayor margen de contribución, debido al menor impacto en sus costos de producción.

Tabla 12. Beneficios obtenidos de la propuesta.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Total
Ventas esperadas de la propuesta (Con productividad del 15%)	142.651.042	148.357.084	154.291.367	445.299.493
Costos esperados de la propuesta (Margen del 25%)	106.988.282	111.267.813	115.718.525	333.974.620
Beneficios de la propuesta	35.662.761	37.089.271	38.572.842	111.324.873

Fuente: elaboración propia.

Considerando el costo – beneficio de la propuesta se procedió a evaluar los valor financieros que obtendría la empresa por su puesta en marcha. Posteriormente, en la tabla 13 se muestran estos efectos.

Tabla 13. Evaluación Económica de la propuesta.

Variable	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3
Beneficios de la propuesta		35.662.761	37.089.271	38.572.842
Costos de la propuesta	29.794.000	19.734.000	20.523.360	21.344.294
Flujo de caja del proyecto	-29.794.000	15.928.761	16.565.911	17.228.547
Costo de Oportunidad	10%			
VPN (Valor presente neto)	11.321.589			
TIR (Tasa interna de retorno)	18,40%			
PR (Período de recuperación en años)	2			

Fuente: elaboración propia.

La evaluación económica de la propuesta revela que con este proyecto de distribución de planta, la empresa va a lograr un Valor presente neto (VPN) de \$11.321.589 que representa las utilidades que se va a generar con la puesta en marcha del proyecto en los tres primeros años de operación, la cual se espera alcanzar una rentabilidad de 18,40% (TIR), donde se espera recuperar su inversión en un término de 2 años, lo que hace que la propuesta sea viable para el negocio, dado que su rentabilidad es superior a su costo de oportunidad.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se determinó una propuesta de distribución de planta para la empresa Juanchito Ltda. de la Ciudad de Cali.

En el primer resultado de este trabajo se describió cada uno de los recursos humano y físicos de la empresa, donde se detalló cada una de las maquinarias y equipos que utiliza para el desarrollo de su actividad productiva, al igual que los trabajadores por áreas o departamentos que participan en sus procesos. En este aspecto, se concluye la importancia de conocer los diferentes recursos que tiene la organización para realizar la propuesta de distribución de planta, dado que con este análisis inicial se puede tener una idea tentativa de las necesidades espaciales que tiene la empresa, en busca de agilizar su producción.

En el segundo resultado, se hizo la propuesta de distribución de planta donde el diagnóstico pudo establecer que la empresa tiene unas instalaciones incómodas para la cantidad de maquinarias y empleados que tiene, lo que reviste en una menor agilidad en sus procesos productivos, además de no tener ciertas áreas de trabajo que son necesarias para una buena gestión. En este sentido, se determinó que era necesario ampliar su espacio en el mismo edificio donde se encuentra la empresa, en el cual, se debe aprovechar el segundo y tercer piso para mejorar su distribución e incorporar las zonas de trabajo que son indispensables. De igual manera se busca mejorar el bienestar de los trabajadores en vista de que se reducen los riesgos laborales. Todo esto busca beneficiar al negocio con una reducción en los tiempos de elaboración de bolsa por unidad, mejorando ostensiblemente su productividad de 200 a 180 segundos por unidad producida. En este capítulo se puede concluir que la alta informalidad empresarial de los negocios es una limitante importante para mejorar su productividad y competitividad, dado que

la empresa en estudio, debía haber realizado la ampliación de su espacio desde mucho antes, en vista del crecimiento que venía teniendo. Sin embargo, no se cuenta con una planeación y administración que proyecte sus oportunidades de mejora en el mediano y largo plazo.

En el tercer resultado se desarrolló la evaluación económica de la propuesta, donde se describieron los respectivos recursos físicos y humanos requeridos para llevarla a cabo. Allí se determinó la necesidad de arrendar el segundo y tercer piso del edificio donde se encuentra la empresa, junto a las adecuaciones a realizar, todo ello con un presupuesto total de \$333.974.620. Adicionalmente, se establecieron unos beneficios por productividad que mejoraría el incremento de las ventas logrando un beneficio esperado de \$445.299.493 a lo largo del proyecto, los cuales arrojaron una tasa interna de retorno del 18,4% que fue superior al costo de capital o de oportunidad de la empresa (10%), lo que hace viable su implementación. En este aspecto se concluye que la determinación de los costos y beneficios del proyecto son indispensables para la toma de decisiones, dado que se allí se pueden ajustar las estrategias, además de evaluar el beneficio real. De igual manera se espera que la recuperación de la inversión se obtenga en 2 años después de implementarse el proyecto.

RECOMENDACIONES

En el presente trabajo se pudo establecer que una de las principales dificultades que se encontró en la empresa es su alta informalidad empresarial con la que se estaba manejando sus procesos. En este sentido, se recomienda formalizar todos procesos administrativos y operativos con el apoyo de practicantes universitarios o la contratación de un profesional experto que colabore con estas labores.

En la implementación de la propuesta se recomienda realizar una retroalimentación con todos los empleados de la empresa para comprometerlos en el objetivo de mejora y facilitar el entendimiento de las áreas y procesos que se van a considerar. En este sentido, se deben efectuar capacitaciones en calidad, además del entrenamiento en las labores de riesgos laborales, el cual es esencial para mejorar el bienestar de los colaboradores.

También se recomienda ajustar todo lo relacionado a las medidas de señalización e implementación de los recursos requeridos para fortalecer el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para efectos de complementar las mejoras dispuestas en la distribución de planta.

Es importante que en el proceso de distribución dispuesto en la propuesta se acompañe por las recomendaciones que puedan recibir del profesional de apoyo en Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para efectos de tener en cuenta estas medidas en las adecuaciones y la localización de las maquinarias y equipos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 7Graus. (28 de Mayo de 2021). *Antecedentes*. Obtenido de <https://www.significados.com/antecedentes/>
- Arostegui, V. (07 de Noviembre de 2017). Obtenido de <http://www.fullseguridad.net>
- Casas, N. (s.f.). Teoria de las restricciones o los cuellos de botella. *ISSUU*, 87. Obtenido de <http://issuu.com/businessconsult/docs/cuello-botella>
- Deming, w. E. (25 de Febrero de 2016). *El Ciclo PHVA para mejora continua de las Organizaciones*. Obtenido de <http://www.isotools.org>
- Escamilla, M. D. (2010). *Fundamento de Metodologia de la Investigacion*. Obtenido de Sistema de Univercidad Virtual: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- Garcia, L. A. (2021). Los Antecedentes de la investigación. *Celee. centro de lectura y escriptura*, 1.
- James, H. (1992). Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. *Mc Graw-Hill*, 309.
- Jiménez1, A. R. (01 de julio de 2017). Métodos científicos de indagación y. *Escuela de Administración de Empresa*, 10.
- Kayser, B. (2011). Higiene y Seguridad Industrial. *aiu*, 180-207.
- Lamilla Cabrera, A., & Amaya Giraldo, A. I. (2018). Planta de transformación de plástico recuperado PET, PEAD y PEBD, en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Distrital Francisco de Paula Santander (Trabajo de grado). Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13576>

Mauricio Hernández-Avila, P. (Abril/2000). Diseño de estudios epidemiológicos. *Salud Publica de Mexico Vol.42*, 150.

Muther, R. (1970). *Distribución en Planta*. Barcelona : Segunda Edición.

Parra, I. R. (2008). Importancia de la calidad del Servicio al Cliente. *Buzon del pacioli*, 37.

Universidad tecnologica del Salvador . (s.f.). Distribución en Planta. *Origen*, 106.

Viana Vidal, M. (2012). Análisis de capacidad de proceso de una planta de producción de bolsas de polietileno. San Carlos, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala (tesis de grado de Ingeniería Química).