Mejora de la distribución en planta del proceso de fabricación de tintas para el proceso de elaboración de empaques para alimentos y cuidado personal.

Presentado por

Alejandro Quiñones Núñez

Rosendo Restrepo Martínez

William Valbuena Ramírez

Trabajo como proyecto de grado

Ingeniería industrial

Director de trabajo de grado

Ing. Oswaldo Medaglia Zapata

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Facultad de Ingenierías

Santiago de Cali

2021

Mejora de la distribución en planta del proceso de fabricación de tintas para el proceso de elaboración de empaques para alimentos y cuidado personal.

Presentado por

Alejandro Quiñones Núñez:

aquinonesn@estudiante.uniajc.edu.co

Rosendo Restrepo Martínez:

rrestrepom@estudiante.uniajc.edu.co

William Valbuena Ramírez:

wvalbuena@estudiante.uniajc.edu.co

Trabajo como proyecto de grado

Ingeniería industrial

Director de trabajo de grado

Ing. Oswaldo Medaglia Zapata

omedaglia@profesores.uniajc.edu.co

Institución Universitaria Antonio José Camacho

Facultad de Ingenierías

Santiago de Cali

2021

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado 1

_____

Jurado 2

Santiago de Cali, junio 22 de 2021

Dedicatoria

A los Padres que nos han dado la existencia; y en ellos la capacidad de superarnos y desear lo mejor en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son, por que su presencia y personalidad han ayudado a construir y forjar la persona que ahora somos.

A los maestros y amigos; que en el andar por la vida nos hemos topado; porque cada uno de ustedes ha motivado mis sueños y esperanzas en consolidar un mundo más humano y con justicia.

Gracias a todos los que han compartido este camino, porque nos han enseñado a ser más humanos.

Agradecimientos

A Dios las Gracias, por ser quien nos ilumino el camino y su voluntad, por habernos brindado la oportunidad de estar vivo y culminar nuestros objetivos.

A la primera persona que se agradece es a nuestro tutor Ing**.** Oswaldo Medaglia Zapata, que sin su ayuda y conocimientos no hubiese sido posible este proyecto.

A los padres por habernos proporcionado la mejor educación y lecciones de vida.

En especial a las madres, por cada día hacernos ver la vida de una forma diferente y confiar en mis decisiones.

En especial a los padres, por habernos enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue, y que en esta vida nadie regala nada.

A los compañeros de clase, con los que se han compartido grandes momentos.

A nuestros amigos, por estar siempre a mi lado.

A todos los familiares, por su apoyo.

Tabla de contenido

Dedicatoria 4

Agradecimientos 5

Resumen 11

Abstract 12

Introducción 13

1. Planteamiento del Problema 14

1.2 Justificación 16

1.3 Antecedentes 17

1.4 Objetivo general 18

1.4.1 Objetivo específicos 19

2. Marco de referencia y antecedentes 20

2. Marco de referencia y antecedentes 21

2.1 Marco teórico 22

2.1.1 Diagrama de flujo 22

2.1.2 Diagrama de bloques 22

2.1.3 Diagrama gráfico 22

2.1.4 Diagrama de flujo de proceso 23

2.1.5 El balance o balance de línea 23

2.1.6 Para poder realizar un balance de línea es necesario contar con 23

2.1.7 El objetivo del VSM (Value Stream Mapping) 25

2.2 Marco conceptual 26

2.2.1 Dispensing 26

2.2.2 Cuellos de botella 27

2.2.3 Personal mal preparado 27

2.2.4 Desinterés administrativo 27

2.2.5 Falta de almacenes 27

2.2.6 Generalidades de las tintas flexográficas 28

3. Metodología 31

3.1. Tipo de investigación 31

3.1.1. Cronograma de actividades 33

3.1.2. Metodología 34

3.1.3. ¿Cuándo y en qué condiciones se utiliza? 35

3.1.4. Systematic Layout Planning (SLP) 35

3.1.5 Fases de desarrollo del modelo SLP 36

3.2 Descripción general del procedimiento pasó 1 37

3.2.1 Análisis producto-cantidad 37

3.2.3 Análisis de las relaciones entre actividades paso 3 38

3.2.4 Desarrollo del diagrama de relaciones de las actividades pasó 4 39

4. Resultados 40

4.1. Diagnóstico del layout actual del área de dispensing 40

4.2. Diagrama de tiempo actual del área de dispensing 42

4.2.1. Diagrama de tiempo actual del proceso de tintas en el área de dispensing 43

4.2.2. Resumen de las actividades principales dentro del proceso. 47

5. Diagrama de flujo 48

5.1 Diagrama de flujo 49

5.1.1 Diagrama de operaciones 50

5.1.2 Diagrama de procesos..... 51

5.1.3 Diagrama multiproducto..... 52

5.1.4 Matriz - origen destino 53

5.1.5 Diagrama de relaciones 56

5.1.6. Distribución en planta..... 58

5.1.7. Relación carga distancia 60

6. Conclusiones..... 64

7. Recomendaciones 65

8. Bibliografía..... 66

Índice de tablas

Tabla 1: Desarrollo de empaques……..14
Tabla 2: Marco de antecedentes……20
Tabla 3: Aplicación y composición……...…28
Tabla 4: Cronograma de actividades…….33
Tabla 5: Diagrama de relaciones……...41
Tabla 6: Diagrama de tiempo actual…… 43
Tabla 7: Resumen del diagrama de tiempo……...47
Tabla 8: Secuencia de actividades…….48
Tabla 9: Flujo de actividades…… 50
Tabla 10: Diagrama de operaciones……..51
Tabla 11: Diagrama multiproducto……... 52
Tabla 12: Matriz – origen destino……53
Tabla 13: Matriz – origen destino……53
Tabla 14: Tamaño de clase……54
Tabla 15: Intervalo de actividades…… 54
Tabla 16: Evaluación de actividades…….54
Tabla 17: Matriz –origen destino……..55
Tabla 18: Prioridad de actividades……55
Tabla 19: Razón de actividades…….56
Tabla 20: Cantidad de definición……..57
Tabla 21: Definición para cada actividad……..57
Tabla 22: Cantidad de lineas por definición……. 58
Tabla 23: Carga distancia del primer proceso de dispensing antes……...60
Tabla 24: Cara distancia primera propuesta de distribución dispensing……...60
Tabla 25: Carga distancia del segundo proceso de dispensing antes……61
Tabla 26: Carga distancia segunda propuesta de distribución dispensing…… 61
Tabla 27: Carga distancia del tercer proceso de dispensing antes…… 62
Tabla 28: Carga distancia tercera propuesta de distribución dispensing…….. 62
Tabla 29: Comparación de propuesta con la de antes……...63

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de relaciones 38
Ilustración 2: Distribución en planta 39
Ilustración 3: Distribución en planta actual de dispensing 40
Ilustración 4: Cadena de valor del área dispensing 49
Ilustración 5: Diagrama de relación 56
Ilustración 6: Orden de actividades 57
Ilustración 7: Propuesta de distribución metodología 58
Ilustración 8: Propuesta de distribución físicamente 59

Resumen

La interrelación de responsabilidades para llegar a un mismo fin, en el momento de aplicar las distribuciones para encontrar posibles fallas y filtrarlas, hasta encontrar una solución de problema, con las herramientas de mejoramiento continuo distribución en planta daremos a conocer la disminución de tiempos y desplazamientos en el proceso productivo, almacenamiento de materia prima hasta el producto final.

Su enfoque es verificar, comprobar y ratificar si la propuesta es lo que realmente necesita la empresa y porqué lo necesita, para ello únicamente se limitará a la observación, donde se distingue la planta, se detallan los puntos donde se concentran los problemas en los cuales se vea reflejado el requerimiento de la toma de tiempos, por medio de la herramienta distribución en planta.

Abstract

The interrelation of responsibilities to reach the same end, at the moment of applying the distributions to find possible failures and filter them, until finding a solution to the problem, with the tools of continuous improvement plant distribution we will show the reduction of time and displacements in the production process, storage of raw material to the final product.

Its focus is to verify, check and ratify if the proposal is what the company really needs and why it needs it. To do so, it will only be limited to observation, where the plant is distinguished and the points where the problems are concentrated in which the requirement of the time-taking is reflected are detailed, by means of the plant distribution tool.

Introducción

La presente investigación se refiere a mejorar un diseño de planta, en la fabricación y distribución de la tinta, disminuyendo los desplazamientos de los operarios, queriendo comprender los distintos factores que afectan a la planta, desde lo físico hasta los costos que generan diseñar una nueva o rediseñar una ya existente. Sin embargo, es mucho más complicado diseñar una planta nueva, para que no tengan retrasos. La característica principal es identificar las actividades de adaptación de los operarios, conociendo así el diagnóstico de la situación actual como contraflujos y demoras en el proceso como ausencia de tinta en las máquinas, demora de una actividad a otra. Se analiza en este problema lo necesario de mencionar las causas que tiene al respecto, como el mal manejo de almacenamiento de materia prima, los desplazamientos de los operarios hacia la máquina, bodega de retorno y bodega de proveedores conociendo así los antecedentes de la planta de producción, se justificará mediante evidencias y elaboración de un diagrama de flujo, contraflujos y la carga excesiva de los trabajadores de la planta de producción, creando la necesidad de mejorar la calidad laboral de los trabajadores por medio de la herramienta Layout.

Por otro lado, se plantearon los objetivos generales y objetivos específicos necesarios para alcanzar este fin. Así mismo se presentarán pruebas desarrolladas en evidencias y alcance del proyecto, como las actividades de la fabricación de tinta, donde nos indican los beneficios que se obtendrán con esta mejora. Por medio de la herramienta de distribución en planta, se desarrollará un diseño de distribución de planta, mejoraremos así el diagrama de proceso.

1. Planteamiento del Problema

La empresa plásticos especiales S.A.S Está ubicada en la Cl.15#29-69**,** Yumbo, Bermejal, valle del Cauca.

Plásticos especiales S.A.S fue fundada en 1973 en la ciudad de Cali, Colombia. Produciendo empaques y recipientes plásticos que cumplan con los estándares de calidad tanto para clientes nacionales como internacionales. Se desarrollan empaques para la conservación de productos alimenticios como:

TABLA 1: DESARROLLO DE EMPAQUES

snacks	confites
congelados	salsas
pastas	azúcar
café	lácteos
harinas	avenas

Fuente: Los Autores

Con el ingreso a la planta se analizó que la empresa tiene contraflujo en el proceso de la fabricación de la tinta y la organización de la materia prima, ya que llega en tambores de 180 kg y cuñetes de 16 kg de otros proveedores, la materia prima llega en tambores y se organiza en estibas, pero no hay el espacio adecuado para la materia prima, y cuando no hay el espacio se organiza obstaculizando el espacio de los operarios y del personal administrativo, la materia prima que llega, es para alimentar la Máquina de fabricación de tinta original, que ya se ha igualado por parte de los operarios. Se identificó qué no está establecida la distribución de la planta de dispensing.

Para la organización de la materia prima y su fabricación. Siguiendo con el recorrido en la planta de dispensing, se identificamos que tiene un espacio establecido para almacenar la mezclas de colores, para poder igualar un color por metrajes largos, pero cuando no hay espacios se utiliza los alrededores del área de dispensing**,** también se observó que tienen una bodega de retorno donde se organizan por colores y por código para cada pedido, los códigos están identificados según el orden de las maquina flexográficas.

Planteamos el cambio de la maquina inkmaker croma en el área de Dispensing por una máquina de mayor cantidad de depósitos, así minimizar el tiempo de desplazamiento de los operarios de una actividad a otra y mejorar la reacción de la materia prima hacía el área de flexográfia.

Con el planteamiento del problema se formularon cuatro preguntas que justificara el desarrollo del proyecto.

1. ¿Cuál es la distribución en planta del área de dispensing?

2. ¿Cuál sería el orden ideal para la línea del área de dispensing?

3. ¿De qué manera se puede mejorar la distribución actual del área de dispensing, que nos permita ahorrar distancias, recorridas por los operarios?

4. ¿De qué manera se puede mejorar el flujo de actividades dentro del proceso de dispensing?

1.2 Justificación

Justificamos este proyecto, teniendo en cuenta que es de vital importancia para cualquier empresa, una buena distribución de planta, ya que gracias a una buena implementación de esta se puede obtener un adecuado orden de producción, manejo de las áreas de trabajo y equipos, todo esto con el fin de optimizar tiempos, costos y por supuesto los espacios, para que así, los operarios tengan mayor comodidad, en el momento de ejercer sus labores, y que estos a su vez puedan identificar los peligros que se deben evitar en la producción.

Actualmente se encuentran en un entorno globalizado y como tal las compañías deben asegurarse en todos los detalles de los márgenes de beneficio, por ende, la necesidad de apreciar hasta el más mínimo detalle con el uso de un muy buen adecuado diseño y distribución de las plantas, así logramos que sea más competitivo y a su vez más sencillo el desarrollo de estás; lo que se busca es que se visualicen los espacios necesarios para los movimientos y todas las actividades. Que tenga lugar en la planta además de que estas no generen un incremento al estructurarlas.

Sin embargo, gracias a los datos que se obtuvieron, se logró encontrar los problemas que se ven más simples y la solución aún más a apropiada, ya que se descubrió que era necesario, ajustar las distancias del recorrido y distribuir óptimamente el espacio, entre hombre y máquina para aprovechar mejor el espacio, y con esto se logrará un balance, en las operaciones tratando de que los materiales, estén el menor tiempo posible, esperando a ser procesadas, y despachadas para el cliente.

Realizamos el estudio de la metodología, que les permita tener una evolución constante, en cambios de mejoramiento y rendimiento dentro de un proceso productivo, involucrando a las personas, en esta caso colaboradores de dicha empresa, para poder tener un sentido lógico de las cosas, y de donde proviene, y por qué se presentan dichas problemáticas, que si no se actúa de manera rápida y lógica, se podrá tener mucha pérdida de dinero y menor rendimiento.

1.3 Antecedentes

En el proceso lo visualizamos con mucho desorden para la fabricación de la tinta y su almacenamiento. Esto implica desplazamientos largos del trabajador y tiempos muertos, porque no se tiene un diseño de planta establecido en el área de Dispensing.

Analizando y observando que la planta, al no tener una buena organización, se pierde mucho tiempo ya que no se identifican los tambores ni los cuñetes, que van a entrar para cada pedido, se genera problemas en la maquina por ausencia de tinta.

En este capítulo, se da a conocer la empresa (productos, diagramas de flujo, entre otros); de la misma forma se presenta toda la información, obtenida para determinar el problema, al que se busca dar solución.

Después de tener, la información de la empresa y el problema identificado, se presenta el método, con el cual se va a dar solución a dicho problema, se hará una comparación entre ellos y se elige la opción que más va a beneficiar a la empresa.

Una vez se tiene la mejor herramienta, se presenta una propuesta con los diagramas respectivos para mejorar la planta. Una vez evaluados estos tres capítulos, la empresa será la encargada de tomar la decisión, de implementar o no la propuesta.

1.4 Objetivo general

Mejora de la distribución en planta del proceso de fabricación de tintas para el proceso de elaboración de empaques para alimentos y cuidado personal.

1.4.1 Objetivo específicos

1. Identificar la distribución de la planta actual del área de Dispensing.

2. Identificar las actividades de los procesos que están involucrados en el layout actual del área de Dispensing.

3. Aplicar el método systematic layout planning (SLP), para mejorar el Layout actual del proceso de fabricación y almacenamiento de la tinta del área de Dispensing.

4. Presentar la propuesta de optimización de la distribución en planta para el proceso de fabricación y almacenamiento de la tinta del área de Dispensing.

2. Marco de referencia y antecedentes

TABLA 2: MARCO DE ANTECEDENTES

Matriz de Antecedentes de investigaciónes Anteriores						
Año- pais	**Autor**	**Titulo**	**Objetivo general**	**Puplicación y/o muestra**	**Metodologia**	**Conclusión**
2012 cali- colombia	Danny Aurelio barón muñoz – Lina mercedes zapata Álvarez.	Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil.	El proyecto según sus actores consiste en implementar una propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil	Este estudio se realizo y se publicada para toda la poblacion colombiana como desarrollo de proyecto de grado de la univeridad icesi.	Systematic layout planning SLP es una metodología para tener un orden de materiales y espacio disponible realizando un esquema general del método y con la elaboración de diagramas de flujo identificando un inicio y un fin de mi producto.	Este proyecto sirve como guía para el desarrollo de un plan de mejoramiento para la empresa Nexxos Studio, y a su vez para muchas empresas que deseen mejorar su distribución de planta de tal manera que logren tener un mejor aprovechamiento durante su proceso en línea.
2016 cali- colombia	Diego armando Cardozo Ortiz.	Localización y distribución de planta de la empresa protecor Ltda.	En este proyecto su autor hace una propuesta de mejora que consiste en la localización y distribución en planta de la empresa protecor Ltda	Este estudio se realizo y se publicada para toda la poblacion colombiana como desarrollo de proyecto de grado de la universidad industrial de Santander.	con algunos métodos como son las 5s , métodos y tiempos con estos sistemas comenzamos analizar los tiempos y métodos que realizan en la elaboración del producto así obteniendo unos resultados en minimizar tiempos y despilfarros con las materia primas	Para finalizar el autor de este proyecto concluye con el compromiso de la gerencia y trabajadores por tratar de mejorar sus procesos productivos porque todos los que conforman esta empresa están abiertos al cambio y a cualquier inquietud que le pueda generar beneficios a la empresa.
2015 bogota- colombia	paula Camila correa castellanos y diana Alexandra oliveros real.	Propuesta para el mejoramiento de la distribución en planta de la empresa derjor Ltda.	En este proyecto sus autores hacen una propuesta de mejora que consiste en la distribución en planta de la empresa Derjor Ltda	Este estudio se realizo y se publicada para toda la poblacion colombiana como desarrollo de proyecto de grado de la) universidad militar nueva granada.	aplicar métodos tales como 5s, métodos y tiempos obteniendo una buena distribución y otras mejoras en la empresa como: Aumento de la productividad de la empresa, Mejora tanto en la producción como en la calidad del producto.	Ya efectuados toda la mejora vera mayor ganancias y menos gastos innecesarios y un impacto en la empresa tanto en el ambiente laboral y en la organización total de la planta.

2. Marco de referencia y antecedentes

Matriz de Antecedentes de investigaciónes Anteriores						
Año- pais	**Autor**	**Titulo**	**Objetivo general**	**Puplicación y/o muestra**	**Metodologia**	**Conclusión**
2015 bogota- colombia	paula Camila correa castellanos y diana Alexandra oliveros real.	Propuesta para el mejoramiento de la distribución en planta de la empresa derjor Ltda.	En este proyecto sus autores hacen una propuesta de mejora que consiste en la distribución en planta de la empresa Derjor Ltda	Este estudio se realizo y se publicada para toda la poblacion colombiana como desarrollo de proyecto de grado de la) universidad militar nueva granada.	aplicar métodos tales como 5s, métodos y tiempos obteniendo una buena distribución y otras mejoras en la empresa como: Aumento de la productividad de la empresa, Mejora tanto en la producción como en la calidad del producto.	Ya efectuados toda la mejora vera mayor ganancias y menos gastos innecesarios y un impacto en la empresa tanto en el ambiente laboral y en la organización total de la planta.
2015 bogota- colombia	Sandra lizeth casallas regalado Paula camila medina hernandez.	Diseño de la distibución de planta y la cadena de abastecimiento de la empresa del amor.	Diseñar la distribución de planta y la cadena de abastecimiento de la empresa Alimentos del Amor.	Este estudio se realizo y se publicada para toda la poblacion colombiana como desarrollo de proyecto de grado de la) Fundación Universitaria los libertadoes.	Con la demanda determinada se realizarán pronósticos mediante herramientas ofimáticas y programas de estadística para el comportamiento del mercado; posteriormente, se hará un estudio técnico y su respectivo estudio financiero.	El diseño de la cadena de abastecimiento de la empresa se basa en la caracterización de los proveedores y de la distribución del producto terminado realizando el diagrama correspondiente de los procesos y etapas de la misma, este busca ser una guía para la empresa para ir optimizando la administración de la cadena.

2.1 Marco teórico

2.1.1 Diagrama de flujo

Hay tres clases de diagramas que generalmente se utilizan según las necesidades o bien el propósito para el cual se le requiera: Diagrama de Bloques y Gráfico

2.1.2 Diagrama de bloques

Este tipo de diagrama es el más simple, pero el menos descriptivo de los diagramas esquemáticos. Como su nombre lo indica, consiste de bloques que por lo general representan una sola operación unitaria en una planta o bien toda una sección de la planta. Estos bloques están conectados por flechas que indican la secuencia del flujo. El diagrama de bloques es en extremo útil en las etapas iniciales de un estudio de proceso y es particularmente valioso para representar los resultados de estudios económicos u operaciones, ya que dentro de los cuadros pueden colocarse los datos significativos.

2.1.3 Diagrama gráfico

El diagrama gráfico se utiliza con más frecuencia en publicidad, reportes financieros de compañías e informes técnicos, en los cuales cierta característica del diagrama de flujo requiere énfasis adicional. Pocas reglas pueden sugerirse para este tipo de diagrama, lo que se busca es presentar de manera clara la información deseada y de un modo fácil de apreciar que además de novedoso sea informativo.

2.1.4 Diagrama de flujo de proceso

El diagrama de flujo de proceso es el utilizado con mayor frecuencia en trabajos de diseño y en estudios de procesos. Debe estar dibujado de manera que el flujo y las operaciones del proceso destaquen de inmediato. Esto se logra omitiendo todo excepto los detalles esenciales, utilizando flechas para indicar la dirección del flujo, empleando líneas más gruesas para las líneas principales de flujo, e indicando temperaturas presiones y cantidades de flujo en diversos puntos significativos del diagrama. Claridad, exactitud, y utilidad son criterios esenciales para un buen diagrama de flujo. Este es usado a lo largo de las diferentes etapas del diseño de la planta y deberá ser visto y entendido por toda persona relacionada con este tema.

2.1.5 El balance o balance de línea

Es una de las herramientas más importantes para la gestión de la producción, dado que de una línea de fabricación equilibrada depende la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como lo son los inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción.

El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso. Establecer una línea de producción balanceada requiere de una juiciosa consecución de datos, aplicación teórica, movimiento de recursos e incluso inversiones económicas. Por ende, vale la pena considerar una serie de condiciones que limitan el alcance de un balanceo de línea, dado que no todo proceso justifica la aplicación de un estudio del equilibrio de los tiempos entre estaciones.

2.1.6 Para poder realizar un balance de línea es necesario contar con

- ✓ Descripción de las actividades.

- ✓ Determinación de la precedencia de cada operación o actividad.
- ✓ Determinar el tiempo de cada actividad u operación.
- ✓ Tener un diagrama de proceso.
- ✓ Determinar el tiempo ciclo.
- ✓ Determinar el número de estaciones.
- ✓ Determinar el tiempo de operación.
- ✓ Determinar el tiempo ciclo.
- ✓ Determinar el tiempo muerto.
- ✓ Determinar el número de estaciones.
- ✓ Determinar la eficiencia.
- ✓ Determinar el retraso del balance.
- ✓ Determinar que operaciones quedan en cada estación de trabajo.
- ✓ Determinar el contenido de trabajo en cada estación.

2.1.7 El objetivo del VSM (Value Stream Mapping)

En el objetivo se expondrá cómo se puede representar esquemáticamente cualquier proceso productivo, logístico o administrativo, de forma que permita una fácil identificación de las operaciones que aportan valor con respecto a las operaciones que serán consideradas mudas, permitiendo esto priorizar la acción de mejora a futuro, comprobar así mismo el correcto cumplimiento con respecto a la demanda y que deje a la vista al mismo tiempo las posibles dificultades para satisfacerla.

Método práctico: una vez elegido el producto en sí, se debe plasmar cual es la situación de la organización para el desarrollo de este proceso. Para realizar dicha práctica, se sigue el flujo de materiales y el paso a paso, el análisis del flujo de materiales, empieza en la fabricación del producto terminado y continua hasta el almacén de mataría prima. La fase del proceso se representa en categorías, como, por ejemplo: mecanizado. Soldadura, montaje etc., utilizando el formato de análisis de flujo de proceso.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Dispensing

Es un área de producción súper compacto, está ideado para dispensar de manera totalmente automatizada e informatizada partiendo de 18 depósitos. Tiene un altísimo nivel de precisión para fabricar la tinta en menos de una hora ya que cada color tiene su formulación al 100% entre bases, solvente y vehículo.

Tienen una serie de requerimientos indispensables, a nivel de trazabilidad total de las materias primas, utilizadas en todo el proceso de creación, impresión y manipulado del producto final. Ésta es una de las muchas razones por las que incorporan el dispensing la maquina inmaiker croma; ahora se tiene un control total de cada lote fabricado y almacenado en la bodega de retorno, de tintas trabajadas de otros pedidos, que tienden a servir para otros trabajos, que poseen más demanda o menos demanda en el mercado, flexográfica de empaques de todo tipo, especialmente de alimentos y confites.

Utilizan un software interno en el área de dispensing, ahora son capaces de reformular nuevas tintas partiendo de los excedentes previamente retornados de los anteriores trabajos.

Se manejan distintas líneas de tinta como la línea 25 que en este caso sería siendo la policromía de flexodrim para dar una mejor apariencia a los empaques.

La línea 27 hectacromia es una línea especial, por su resistencia y propiedades de la tinta, para algunos empaques que se requiere por el cliente.

La línea 38 es una línea, de tintas elaborada para empaques, de heladería y empaques congelados de superficie, que son impresos externamente para dar una mejor apariencia, a los empaques que se requiere por parte del cliente, para estos productos consumibles por el ser humano.

2.2.2 Cuellos de botella

2.2.3 Personal mal preparado

Todo proceso y organización debe contar con un personal eficiente y preparado que hará que los procesos avancen de manera conjunta. De no ser de esta manera, esto nos puede causar como empresa una cantidad de pérdidas económicas y humanas.

2.2.4 Desinterés administrativo

Los Administrativos y directivos de la empresa están informados de los procesos de producción y de los problemas que se generan.
Pero no han dado solución para dichos contratiempos y pérdidas que tiene el área de Dispensing.

2.2.5 Falta de almacenes

Muchas empresas se encuentran con el problema de almacenaje de los productos que fabrican debido a la falta de espacio.
Para evitar este tipo de problemas se recomienda instalar almacenajes intermedios entre los procesos donde pueda ocurrir un “cuello de botella” y evitar que el material no se pierda y desperdicie causando pérdidas económicas.

2.2.6 Generalidades de las tintas flexográficas

Generalidades:

La flexografía es una técnica de impresión en relieve, de este modo las zonas impresas quedan realzadas respecto de las zonas no impresas. Anteriormente se utilizaba el hule vulcanizad, pero hoy en día es más común la plancha, llamada cliché, elaborada de fotopolímero, que por ser un material muy flexible, es capaz de adaptarse a una cantidad de soportes muy variados.

Descripción:

Las tintas de flexografía son líquidas y al igual que otras tintas, están constituidas por resinas, materias colorantes (pigmentos/colorantes), disolventes y aditivos. Una de sus características más importantes es que son transparentes y para darles opacidad se les debe añadir blanco.

TABLA 3: APLICACIÓN Y COMPOSICIÓN

TINTAS	LINEA 38	LINEA 25	LINEA 27	LINEA 59
Aplicación	Tinta aplicada en la zona superficie del material	Tinta aplicada en la zona no tratada del material laminación	Tinta aplica en la zona no tratada del material laminación	Tinta aplicada en la zona no tratada del material laminación
Material a utilizar	Pigmentado	Bopp Sellable	Poliéster transparente	Poliéster transparente
Composición de la tinta	Uretano Termoplástico, Ceras, Nitrocelulosa	Uretano Termoplástico, Nitro Celulosa	Uretano Termoplástico, Nitrocelulosa	Uretano Termoplástico, Nitrocelulosa
Se maneja para empaque	Harinas, café, Congelados	Snack, confites, Pastas	Jabones, Lácteos, Avenas, Animales	Válvulas, sellado, aseo Personal

Fuente: Los Autores

Sus componentes son

Resinas:

Pueden ser naturales o sintéticas; las más utilizadas para tintas base solvente son las poliamidas (alcoholes como disolventes), la nitrocelulosa (ésteres y alcoholes como disolventes) y el poliuretano (ésteres y alcoholes como disolvente); para las tintas base agua se utilizan las resinas acrílicas hidrosolubles.

Pigmentos y colorantes:

Son los responsables de proporcionar el color. Su diferencia estriba en que los colorantes se disuelven y los pigmentos se dispersan.

Disolvente:

Tienen las siguientes funciones: disuelven perfectamente las resinas, tienen la capacidad de evaporarse y mantienen la viscosidad de las tintas. Existen tres tipos de disolventes: el llamado disolvente verdadero, los diluyentes o acelerantes y los retardantes (ethoxipropanol y metoxipropanol). Los principales disolventes conocidos son: alcoholes, ésteres, hidrocarburos, éteres, glicoles, cetonas.

Aditivos:

Confieren determinadas propiedades a las tintas tales como resistencia al roce o un mayor brillo, etc. Los principales aditivos son: ceras, antioxidantes, plastificantes, antiespumantes, tensioactivos, promotores de adherencia, otros.

Barniz:

Es el resultado de la disolución de las resinas con los disolventes y actúa como vehículo del pigmento.

Usos:

Flexografía.

Tipos:

Los principales tipos de tintas flexográficas son:

Tintas base solvente.

Tintas base agua.

Tintas UV.

Propiedades:

Las principales propiedades de las tintas vienen dadas por cualidades como:

La viscosidad (22", Ford 4, 20ºC).

El color.

La intensidad.

La tonalidad.

El brillo.

El poder cubriente.

La limpieza de tono.

Propiedades reológicas: viscosidad, resistencia, tack.

El secado

3. Metodología

3.1. Tipo de investigación

En la investigación utilizada para la realización de este proyecto fue la de observar, considerando que era el método más adecuado y que se apropia más en el tema, aparte de las consultas bibliográficas y la propuesta del ingeniero de planta, sin embargo se tomó la tarea de buscar como se hace una buena investigación conservativa, descubriendo lo siguiente: El método investigativo es una técnica que consiste en tomar con mucho detalle el fenómeno, tomar la información y registrarla para su análisis posterior, es un elemento para el proceso investigativo fundamental ya que en ella nos apoyamos para la toma del mayor número de datos, llegando a ser el método más utilizado por la ciencia para la búsqueda de conocimiento. Existen dos clases de observación, la científica y la no científica, se diferencian prácticamente en la intención para la que se usa ya que el que observa con carácter científico tiene un objetivo claro, definido y preciso, el ya conoce lo que va a observar y con qué fin lo hace, esto lo lleva a preparar detalladamente la observación, contrario del observador no científico que desconoce hacía que dirección va, ya que sus objetivos no están del todo claros y no tiene una preparación previa. Para realizar este tipo de investigación se deben tener en cuenta una serie de pasos, ya que sin ellos sería muy complicado llegar a donde se quiere ir:

- Saber qué se va a observar, conocer su situación o el caso.
- Saber para qué se va a observar y que objetivos lleva esta investigación.
- Saber con qué se va a registrar los datos.
- Observar cuidadosamente y con criterio.
- Hacer el registro de los datos que se toman.
- Realizar el análisis de los datos tomados.
- Interpretar los datos tomados.
- Tomar conclusiones.

También existen algunas modalidades que puede tener la observación científica de las cuales una son muy opuestas de las otras, entre estas están:

- Observación directa e indirecta Para la directa el investigador está en contacto personalmente con la situación a investigar, lo que a diferencia de la indirecta en la que el investigador usa las observaciones previas de otra persona, por ejemplo cuando usa referencias bibliográficas y otras fuentes de una persona que hicieron una observación antes que nosotros.

- Observación participante y no participante Para la observación participante, el investigador desde adentro participa para obtener la información, este se incluye en el grupo o fenómeno a investigar y el no participante no, por diferentes motivos la mayoría de las observaciones no son participantes.

- Observación estructurada y no estructurada La observación no estructurada es aquella que se realiza sin elementos técnicos y la estructurada si, esta utiliza fichas, tablas, etc. Lo que la hace una observación sistemática.

- Observación de campo y de laboratorio La observación de campo es el recurso principal de la observación descriptiva; esta toma lugar en el lugar de los hechos; la investigación de laboratorio tiene dos maneras de entenderse: la primera se realiza en lugares preestablecidos, como los museos o bibliotecas, la segunda se realiza con grupos humanos que ya están determinados para observar sus comportamientos y actitudes.

3.1.1. Cronograma de actividades

TABLA 4: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Objetivo general	Mejora de la distribución en planta del proceso de fabricación de tintas para el proceso de elaboración de empaques para alimentos y cuidado personal.														
Actividades	Meses														
	1			2			3			4			5		
	FEB			MAR			ABR			MAY			JUN		
	Semanas														
> Establecer la propuesta															
Justificación del proyecto															
Objetivo general															
objetivos especificos															
Presentación de proyecto - Entrega de primer avance															
Correcciones del primer avance															
Reunión de grupo															
Presentación de proyecto - Entrega de segundo avance															
Elaboración de marcos teórico y metodológico															
Tratamiento de la información															
Búsqueda de nuevas herramientas															
Presentación de proyecto - Entrega de tercer avance															
>Identificar los tiempos de alistamiento															
Estudio de tiempos															
Análisis de espacio															
>Verificación de propuesta															
SUSTENTACIÓN DE LA PROPUESTA															

Fuente: Los Autores

3.1.2. Metodología

Antes de comenzar con la metodología systematic layout planning (SLP), la compañía ya debe tomar la decisión de ejecutar las mejoras continuas, con esto ya definido, lo que sigue trata de un diseño institucional para sembrar el espíritu systematic layout planning (SLP), al personal desde la formación. Una vez se haya desarrollado, lo siguiente es la búsqueda de un líder responsable de mantener dicho espíritu dentro de la compañía, entonces comienzan las labores de reconocimiento de problemas.

Es el primer paso para implementar un proceso de mejora continua, ya que sin esto no tendría sentido porque se necesita fomentar la filosofía y se necesita a un guía para mantenerla. Hoy en día se conocen muchas herramientas para estos fines como por ejemplo el ciclo Deming, que también es conocido como ciclo PHVA, este ciclo comprende una serie de pasos que sí bien están en su mismo nombre, vale la pena mencionarlos, estos son:

- **Planificar** (Plan): en esta primera etapa lo que se busca es seleccionar el objeto de mejora, se explica por qué se va a mejorar y los objetivos que se deben alcanzar.

- **Hacer** (DO): esta es la etapa del trabajo en donde se presentan las propuestas de solución y su rápida implementación (Just Do It).

- **Verificar** (CHECK): la función de esta etapa es comprobar el objetivo planteado en la primera etapa en relación a la situación inicial que se identificó, se debe comprobar que los objetivos están llegando a los resultados y en el caso de que sea lo contrario, buscar una nueva solución.

- **Actuar** (ACTION): esta es la etapa definitiva y fundamental en la mejora continua, ya que en este punto nos aseguramos de que no se deprecien estas mejoras, con el fin de buscar la estandarización. Debemos comprobar que las medidas han llegado a los resultados esperados para que con el tiempo replantear la posibilidad de continuar mejorando el objeto de análisis.

3.1.3. ¿Cuándo y en qué condiciones se utiliza?

En el momento de la implementación de la metodología systematic layout planning (SLP) se pueden utilizar algunos ejemplos para llevar a cabo cuando:

- Se busca una redistribución en áreas de la empresa
- Se requiere acortar tiempos de alistamiento de un equipo o proceso
- Se requiere mejorar un atributo de calidad
- Se busca áreas de trabajo más limpias y ordenadas

Se necesita reducir los desperdicios por motivos culturales systematic layout planning (SLP) se convierte en un método de implementación que nos lleva a ciertas restricciones por las convicciones personales de los trabajadores, por eso una compañía que quiera implementar systematic layout planning (SLP) debe cumplir con estas condiciones:

- La empresa debe crear espacios de participación
- Receptividad y perspectiva con respecto a nuevos puntos de vista y aportes
- Estar dispuestos a implementar cambios
- Actitud receptiva hacia errores que se puedan identificar en el proceso
- Valorar el recurso humano
- Estar dispuestos a estandarizar para no depreciar las mejoras

3.1.4. Systematic Layout Planning (SLP)

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza. Fue desarrollada por Richard Muther en los años 60 como un procedimiento sistemático multicriterio, igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes. El método reúne las ventajas de las aproximaciones metodológicas de otros autores en estas temáticas e incorpora el flujo de los materiales en el estudio de la distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y técnicas que, como el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las

relaciones existentes entre ellos. Como puede apreciarse, el diagrama brinda una visión general del SLP, aunque no refleja una característica importante del método. Su carácter jerárquico lo que indica es que este debe aplicarse en fases jerarquizadas en cada una de las cuales el nivel de detalle es mayor que en la anterior.

3.1.5 Fases de desarrollo del modelo SLP

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son:

Fase 1: localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio nuevo o bien hacia un área de similares características y potencialmente disponible.

Fase 2: plan de distribución general. Se establece el patrón de flujo para el total de áreas que deben ser atendidas en la actividad a desarrollar, indicando también (y para cada una de ellas) la superficie requerida, la relación entre las diferentes áreas y la configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin atender aún las cuestiones referentes a la distribución en detalle. El resultado de esta fase nos llevará a obtener un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

Fase 3: plan de distribución detallada. Aquí se debe estudiar y preparar en detalle el plan de distribución alcanzado en el punto anterior e incluye el análisis, definición y planificación de los lugares donde van a ser instalados/colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos e instalaciones de la actividad.

Fase 4: instalación. Aquí, última fase, se deberán realizar los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van instalando los equipos, máquinas e instalaciones, para lograr la materialización de la distribución en detalle que fue planeada. Estas cuatro fases se producen en secuencia, y según el autor del método para obtener los mejores resultados debe solaparse unas con otras.

3.2 Descripción general del procedimiento pasó 1

3.2.1 Análisis producto-cantidad

Lo primero que se debe conocer para realizar una distribución en planta es qué se va a producir y en qué cantidades, y estas previsiones deben disponerse para cierto horizonte temporal. A partir de este análisis es posible determinar el tipo de distribución adecuado para el proceso objeto de estudio. En cuanto al volumen de información se debe prever que pueden presentarse situaciones variadas, ya que el número de productos puede variar de uno a varios cientos o millares. Si la gama de productos fuera muy amplia convendrá formar grupos de productos similares con el fin de facilitar el tratamiento de la información. La formulación de previsiones para estos casos debe compensar lo que la referida para un solo producto ya que ello bien puede llegar a ser de poca significancia.

3.2.2 Análisis del recorrido de los productos (flujo de producción) pasó 2

Se trata en este paso de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado. A partir de la información del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de los materiales. Tales instrumentos no son exclusivos de los estudios de distribución en planta; son o pueden ser los mismos empleados en los estudios de métodos y tiempos, como ser:

A. Diagrama Otida
B. Diagrama de acoplamiento
C. Cursogramas analíticos.
D. Diagrama multiproducto.
E. Matrices origen- destino (desde/hacia).
F. Diagramas de hilos.
G. Diagramas de recorrido.

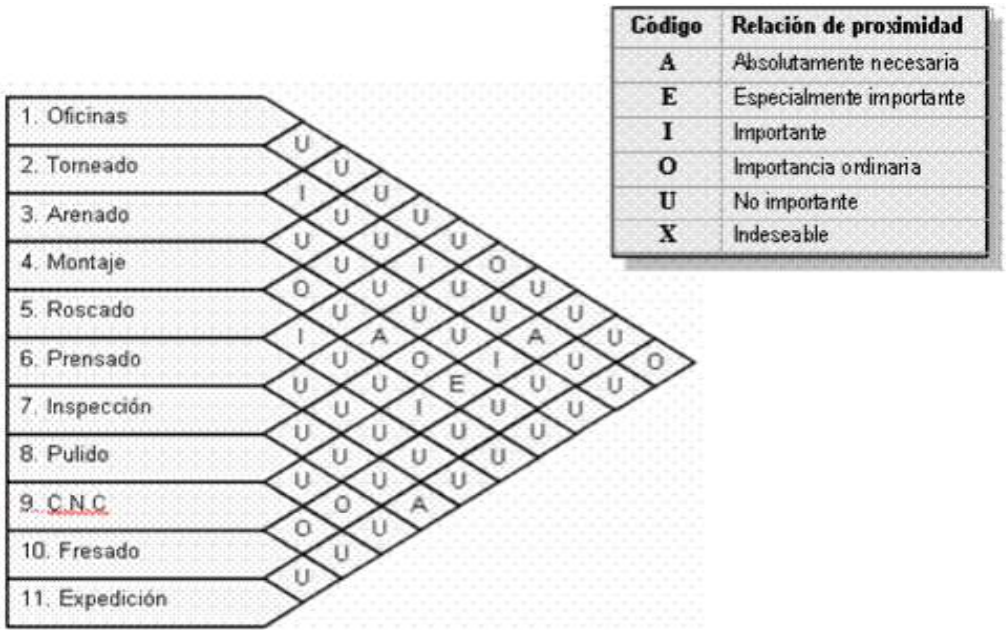
3.2.3 Análisis de las relaciones entre actividades paso 3

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta.

Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades. La no existencia de flujo de materiales entre dos actividades no implica que no puedan existir otro tipo de relaciones que determinen, por ejemplo, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de determinado proceso requieran una determinada posición en relación a determinado servicio auxiliar. El flujo de materiales es solamente una de las razones para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras.

Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: a (absolutamente necesaria), e (especialmente importante), i (importante), o (importancia ordinaria) y u (no importante); la indeseabilidad se representa generalmente por la letra x. en la práctica, el análisis de recorridos indicados en el punto anterior se emplea para relacionar las actividades directamente implicadas en el sistema productivo, mientras que la tabla relacional permite integrar los medios auxiliares de producción.

ILUSTRACIÓN 1: DIAGRAMA DE RELACIONES



Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

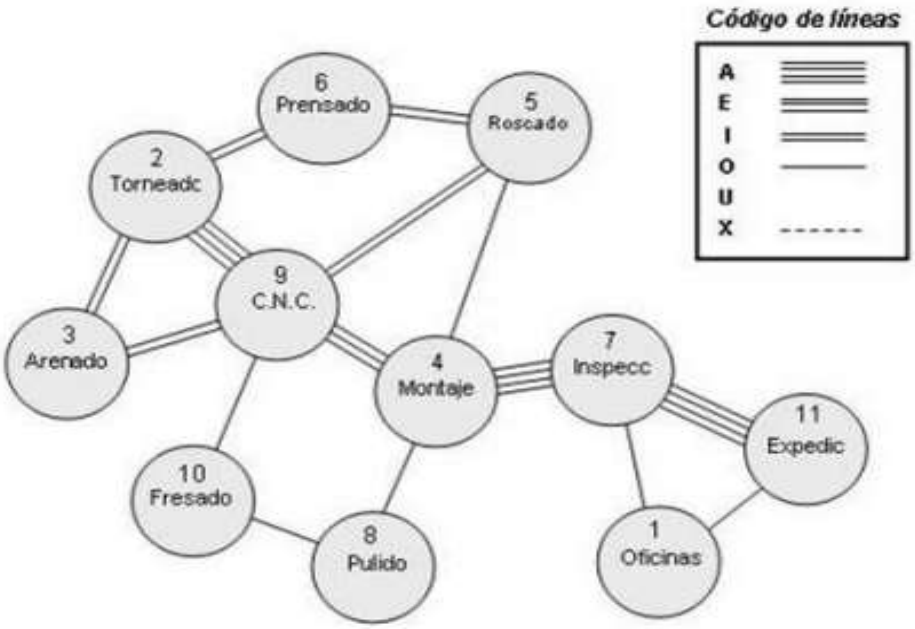
3.2.4 Desarrollo del diagrama de relaciones de las actividades pasó 4

El diagrama es un gráfico simple en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas últimas representan la intensidad de la relación (a, e, i, o, u y x) entre las actividades unidas a partir del código de líneas.

Continuación este diagrama se va ajustando a prueba y error, lo cual debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional.

De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible, cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

ILUSTRACIÓN 2: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

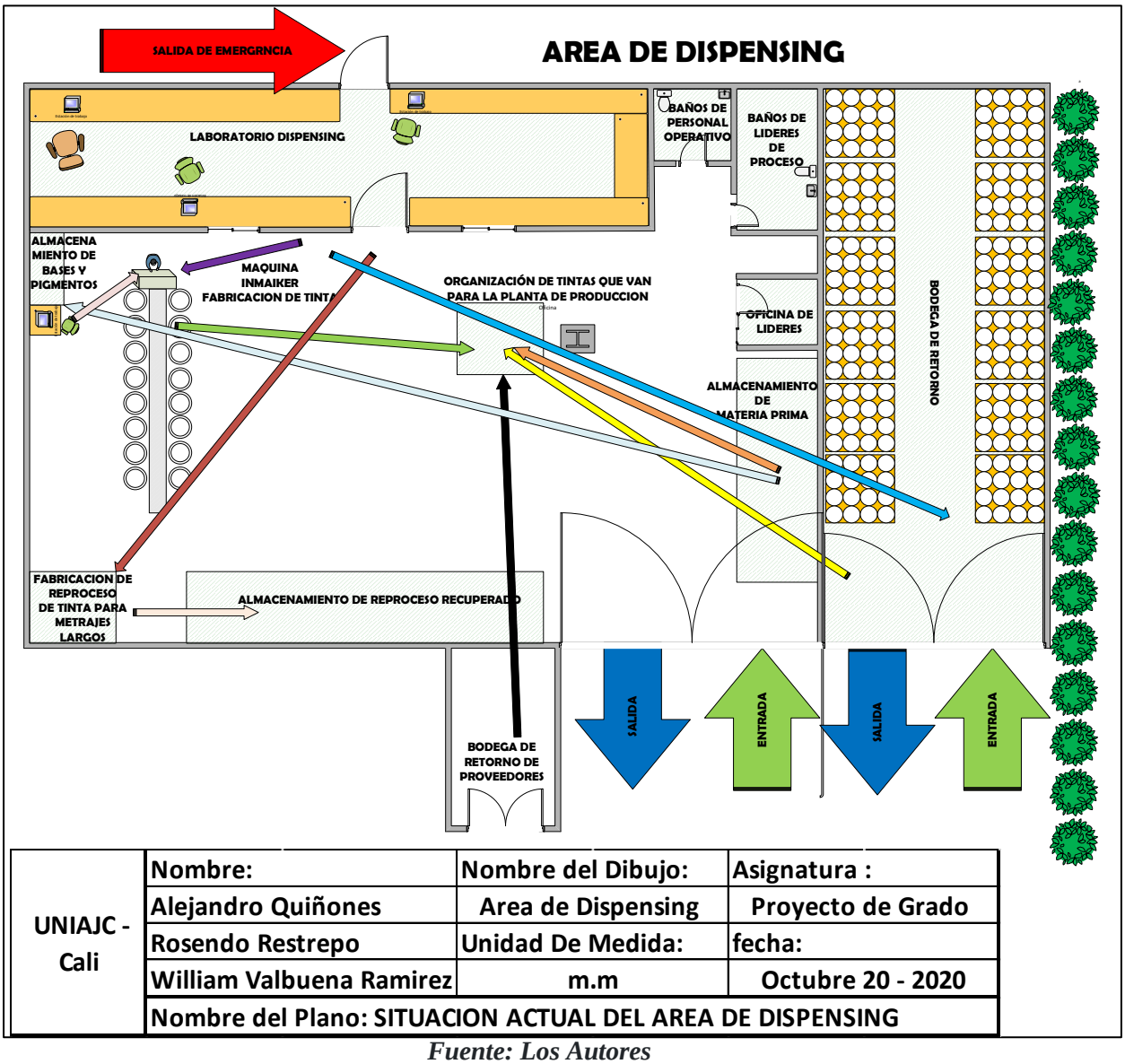


4. Resultados

4.1. Diagnóstico del layout actual del área de dispensing

En el transcurso y desarrollo del proyecto, uno de los objetivos planteados, fue identificar el actual layout, para resaltar el contraflujo dentro del área de dispensing. Y poder encontrar las mejores soluciones de ordenamiento o redistribución del proceso y poder facilitar una comodidad, al trabajador para poder operar sus procesos interactuando hombre – máquina donde se disminuya posibles desplazamientos y tiempos estandarizando el proceso.

ILUSTRACIÓN 3: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA ACTUAL DE DISPENSING



Fuente: Los Autores

4.1.1 Relación de una actividad y otra

Se describieron las actividades del proceso de fabricación de la tinta en el área de dispensing, donde se puede relacionar tiempo y distancia de las actividades que agregan valor y no agregan valor dentro del proceso de dispensing.

TABLA 5: DIAGRAMA DE RELACIONES

Relación de actividades				
Secuencia	Actividad	Metros	Tiempo	Relación
1	Almacenamiento de pigmento y bases	13	3 minutos	
2	Sacar tinta de bodega	19	6 minutos	
3	Organización de tinta que hay en bodega retorno	17	3 minutos	
4	Organización de tinta de proveedores	10	3 minutos	
5	Organización de tinta de proveedores	4	2 minutos	
6	Se programa la tinta por medio del operario	1	1 minuto	
7	Fabricación de la tinta	1	30 minutos	
8	Se organiza la tinta en estiba	2	2 minutos	
9	Fabricación de la tinta para metrajes largos	17	1 hora	
10	Almacenamiento de estiba w	1	2 minutos	

Fuente: Los Autores

4.2. Diagrama de tiempo actual del área de dispensing

Con la realización del diagrama de tiempo, se identificaron los tiempos y comportamientos de cada actividad, de las que agregan valor y logrando así la identificación total del tiempo en el proceso del área de dispensing, desde la solicitud de la materia prima, su fabricación y la entrega del producto, hasta su destino final.

En este diagrama de tiempo se observó la interacción del tiempo y el espacio de los operarios, para poder ejecutar sus actividades dentro del proceso que más generan tiempo como, la igualación de un color que es pedido por el cliente para su empaque y el desplazamiento de la tinta de retorno, utilizada para la rotación de pedidos por cliente y su fabricación de la tinta, la agitación de la tinta dura más cuando se compone por bases pigmentos y cuando son bases solventes su agitación es en menor tiempo.

Destacando las actividades más relevantes, se llegó a la conclusión de poder plantear una distribución en planta, para el área de dispensing donde se pueda mejorar en estos puntos relevantes e importantes dentro de proceso.

4.2.1. Diagrama de tiempo actual del proceso de tintas en el área de dispensing

TABLA 6: DIAGRAMA DE TIEMPO ACTUAL

DETALLE DEL METODO	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR Y NO AGREGAN VALOR	TIEMPO	DISTANCIA (m)	OBSERVACIONES	TIEMPO TOTAL QUE AGREGAN VALOR EN MINUTOS	TIEMPO TOTAL QUE AGREGAN VALOR EN SEGUNDOS	TIEMPO TOTAL QUE NO AGREGAN VALOR EN MINUTOS	TIEMPO TOTAL QUE NO AGREGAN VALOR EN SEGUNDOS
MATERIA PRIMA									
Se pide la materia prima a bodega de logistica			20 Minutos	10 metros		20			
Se almacena materia prima en tambores 180 kg y cuñetes de 17kg en el lugar de demarcacion			15 minutos	1 metros		15			
se almacena la materia prima en estanteria			15 minutos	8 metros		15			
transporte de pigmentos y bases donde esta la maquina de fabricacion de tinta			3 minutos	13 metros	se realiza con el fin de tener las bases para la fabricacion de una tinta			3	
almacenamiento de tinta de proveedores en estiva			3 minutos	10 metros	serealiza con el fin de tener los codigos que entran para ese trabajo programado	3			

FABRICACION								
Se verifica que Montajes estan listos para entrar a maquina		3 minutos		se verifica para tener el orden de fabricacion	3			
se verifica que codigos lleva los trabajos que estan Montados		10 minutos		para saber que se fabrica	10			
se verifica si el trabajo es repeticion, modificacion o nuevo		15 segundos		por quue si es nuevo necesariamente lleva codigos especiales o hay que igualar		15		
si es nuevo se procede a igualar el color		3 horas		La igualación se comporta de manera neativo o positivo y de esa forma poder llevar el color en el	180			
si el metraje es alto se procede a fabricar la tinta		1 metro	1 7 metros		60			
Si no estan cargados los codigos en la ficha tecnica se busca la trazabilidad del trabajo en EPICOR		10 segundos				10		
se busca los codigos en la Bodega de retorno		40 minutos		para no fabricar de mas	40			
si no estan se fabrican la tinta		30 minutos	2 metros		30			
se acomoda la tinta en estiva		20 segundos	2 metros			20		

BODEGA								
Se procede a sacar la tinta por codigo y ubicación.	●➡■D▼◉	**6 minutos**	**19 metros**		**6**			
se transporta la tinta hacia el lugar de organización con la que se fabrica	●➡■D▼◉	**3 minutos**	**17 metros**				**3**	
se berifica que los cuñetes esten llenos de tinta	●➡■D▼◉	**2 minutos**		**se realiza para no fabricar de mas**	**2**			
los que no se procede a que los complete fabricando mas tinta.	●➡■D▼◉	**20 minutos**	**2 metros**		**20**			
OPERARIO MONTACARGA								
Verifica que la estiva no le falte ningun cuñete.	●➡■D▼◉	**10 minutos**		**se verifica para estar seguro de lo que entra por maquina**	**10**			
trasporte de tinta para el cuarto de tintas.	●➡■D▼◉	**3 minutos**	**30 metros**				**3**	
trasporte de tinta a las maquinas flexograficas.	●➡■D▼◉	**10 minutos**	**10 metros**				**10**	
comunicar al auxiliar de flexografia que tintas estan llevando.	●➡■D▼◉	**2 segundos**		**se comunica para tener facilidad de que el auxiliar realice el cambio de tinta en la unidad**		**2**		

TOTAL DE TIEMPO EN MINUTOS QUE AGREGAN VALOR Y NO	414		19		433	7:21:00	SIETE HORAS Y CINCUENTA Y TRES MINUTOS
TOTAL DE TIEMPO EN SEGUNDOS QUE AGREGAN VALOR		47		0	47	0:78:00	CERO CON SETENTA Y OCHO MINUTOS
TOTAL DEL PROCESO					480	8:65:00	OCHO HORAS Y TREINTA Y UN MINUTOS

Fuente: Los Autores

4.2.2. Resumen de las actividades principales dentro del proceso.

Se exhibe que en la siguiente tabla el total del proceso y de las actividades principales que agregan valor y las que no como los trasportes del material, también se puede identificar el total de desplazamiento que podemos obtener para todo el proceso.

TABLA 7: RESUMEN DEL DIAGRAMA DE TIEMPO

PROCESO DISPENSING					
ACTIVIDAD	**TIEMPO TOTAL**	**HORA**	**MINUTOS**	**SEGUNDOS**	**Metros**
Materia prima	53		X		
Fabricación - igualación	5:38:75	X	X	X	
Bodega de retorno	28:03:00		X	X	
Operario de montacarga	10		X		
Tresporte	19		X		
Ispección	47		X		
Desplazamiento total del proceso	141				X
Total del proceso	8:65:00	X	X		
Total del proceso					
Ocho horas con sesenta y cinco minutos					
Total de desplazamiento					
ciento cuarenta y un metros					

Fuente: Los Autores

5. Diagrama de flujo

Una de las mediciones considerada más importante dentro de las acciones de identificación de las operaciones de cada proceso productivo y que afecta la producción de los productos del grupo seleccionado, es el tiempo de ciclo.

Convirtiendo a segundos $402.60\ minu\ (60) = 24.156\ seg$ así nos queda:

$\frac{24.156}{402.60} = 0.06$ Valor añadido el cual dentro de los estándares de la empresa es

Tolerable pero se puede mejorar rediseñando el porcentaje de utilización de la máquina.

TABLA 8: SECUENCIA DE ACTIVIDADES

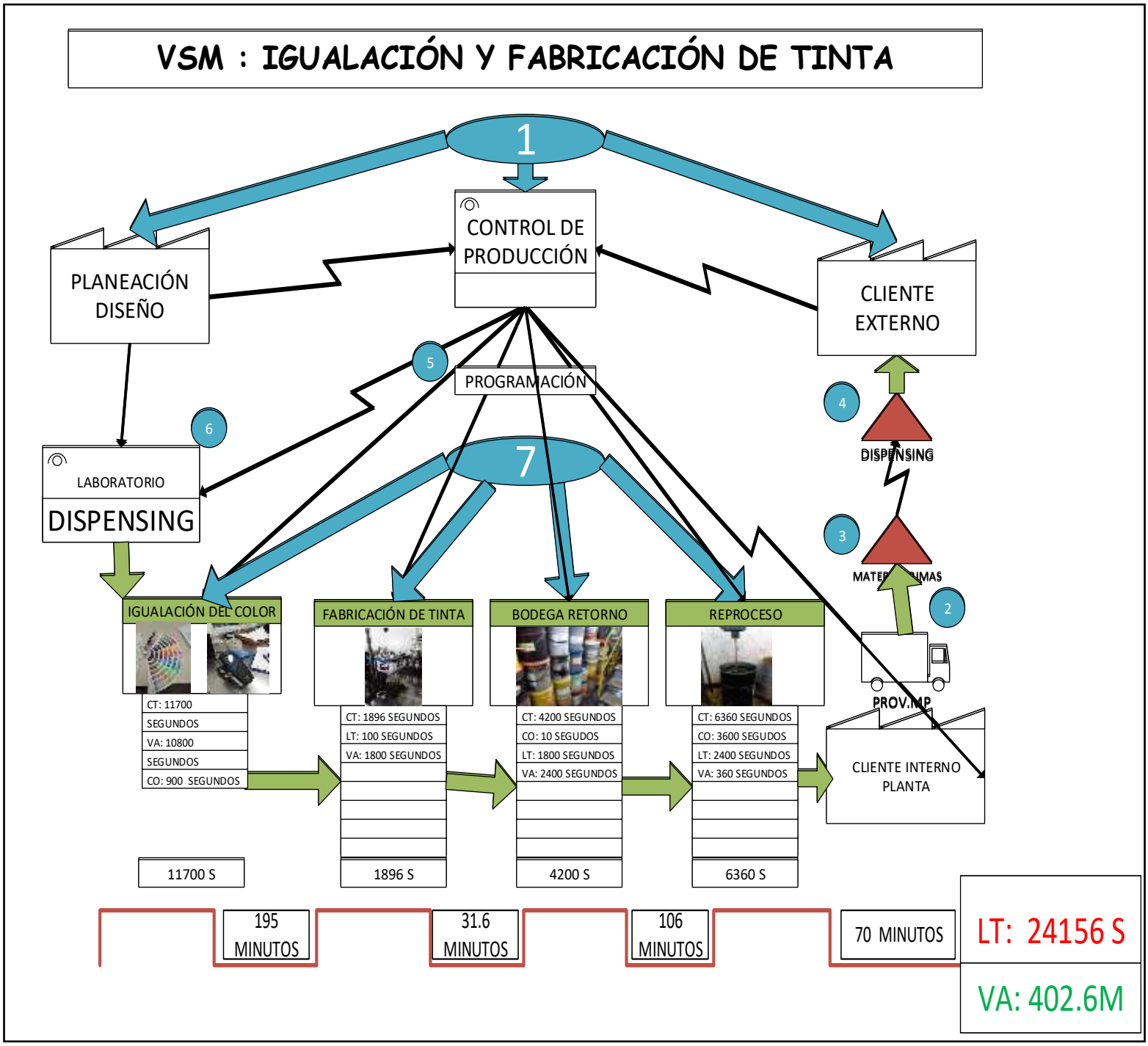
Secuencia de actividades		Segundos	Minutos
Igualación del color	B	11700	195
Fabricación de la tinta	C	1896	31,6
Bodega de retorno	G	4200	70
Fabricación de reproceso	E	6360	106
Total de Segundos y Minutos		24.156	402,6

Fuente: Los Autores

5.1 Diagrama de flujo

Se realizó el mapa de proceso del área de dispensing.

ILUSTRACIÓN 4: CADENA DE VALOR DEL ÁREA DISPENSING



Fuente: Los Autores

5.1.1 Diagrama de operaciones

Se utilizó el método para determinar el flujo de actividades.

Utilizando la secuencia de operaciones de los productos del área de dispensing.

TABLA 9: FLUJO DE ACTIVIDADES

A	Programación
B	Almacenamiento de MP
C	Igualación del color
D	Fabricación de la tinta
E	Area de bases y pigmentos
F	Bodega de retorno
G	Sacar tinta de bodega
H	Sacar mezcla
I	Fabricación de reproceso
J	Alistamiento de tinta
K	Transporte a cuarto

Fuente: Los Autores

5.1.2 Diagrama de procesos

Se desarrolló el método de las actividades secuenciales con sus respectivos tiempos por proceso.

TABLA 10: DIAGRAMA DE OPERACIONES

1. PROCESO EN EL AREA DE DISPENSING TRABAJOS NUEVOS			
SIMBOLO	TAREA	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN MINUTOS
	A	795	13,25
	B	120	2
	C	10800	180
	E	180	3
	D	1800	30
	J	180	3
	K	180	3
TIEMPO TOTAL EN SEGUNDOS:		**14055**	
TOTAL, EN MINUTOS:		**234,3**	
TOTAL, EN HORAS:		**3,90**	

2. REPROCESO DE TINTA PARA TRABAJOS DE ALTO METRAJE			
SIMBOLO	TAREA	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN MINUTOS
	A	795	13,25
	F	2400	40
	G	360	6
	H	300	5
	I	3600	60
	J	180	3
	K	180	3
TIEMPO TOTAL EN SEGUNDOS:		**7815**	
TOTAL, EN MINUTOS:		**130,3**	
TOTAL, EN HORAS:		**2,17**	

3. BODEGA DE RETORNO TRABAJOS REPETICIÓN METRAJES CORTOS			
SIMBOLO	TAREA	TIEMPO EN SEGUNDOS	TIEMPO EN MINUTOS
	A	795	13,25
	F	2400	40
	G	360	6
	J	180	3
	K	600	10
TIEMPO TOTAL EN SEGUNDOS:		**4335**	
TOTAL, EN MINUTOS:		**72,25**	
TOTAL, EN HORAS:		**1,20**	

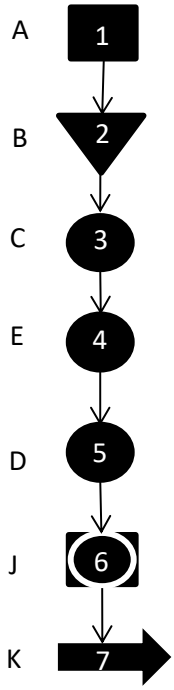
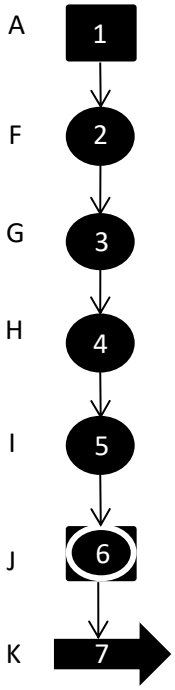
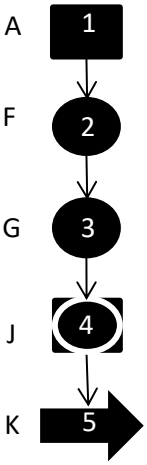
Fuente: Los Autores

5.1.3 Diagrama multiproducto

Se realizó la secuencia de operaciones del área de dispensing.

Separándose por proceso incluyendo actividades que agregan valor y no.

TABLA 11: DIAGRAMA MULTIPRODUCTO

Secuencia de actividades		Productos y Componentes		
		1. Proceso en el area de dispensing trabajos nuevos	2. Reproceso de tinta para trabajos de alto metraje	3. Bodega de retorno trabajos repetición metrajes cortos
Programación	A			
Almacenamiento de MP	B			
Igualación del color	C			
Fabricación de la tinta	D			
Area de bases y pigmentos	E			
Bodega de retorno	F			
Sacar tinta de bodega	G			
Sacar mezcla	H			
Fabricación de reproceso	I			
Alistamiento de tinta	J			
Transporte a cuarto	K			

Fuente: Los Autores

5.1.4 Matriz - origen destino

Se desarrolló el análisis de flujo de las actividades.

Tiempos en minutos del área de dispensing, por cada actividad para su definición de relaciones dentro del proceso de dispensing.

TABLA 12: MATRIZ – ORIGEN DESTINO

DE \ A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		2									
B			180								
C				30							
D					3	40					
E						40	6				
F							6				
G								5		3	
H									60	3	3
I										3	3
J											3
K											

Fuente: Los Autores

Se ajustaron los tiempos por cada actividad dentro del proceso de dispensing.

TABLA 13: MATRIZ – ORIGEN DESTINO

DE \ A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		2									
B			180								
C				30							
D					3						
E						80					
F							12				
G								5			
H									60		
I										9	
J											9
K											

Fuente: Los Autores

Se ejecutaron los rangos del más alto al más mínimo, para la definición de rangos y tamaño de clase e intervalos procediendo a la definición de la matriz de origen por evaluación de más importancia dentro del proceso de dispensing.

TABLA 14: TAMAÑO DE CLASE

Maximo	Minimo	Rango
180	2	178
		4
Tamaño de clase		44,5

Fuente: Los Autores

TABLA 15: INTERVALO DE ACTIVIDADES

		Intervalos	
Actividad	Codigo	Desde	Hasta
A(Proramación)	A	13,25	39,75
C (Igualación de color)	E	39,75	180
G (Sacar tinta de bodega)	E	6	13,25
I (Fabricación de reproceso)	E	13,25	60

Fuente: Los Autores

TABLA 16: EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES

Valor	Codigo	Definición
+ 10	A	Absolutamente necesario
+ 5	E	Especialmente importante
+ 2	I	Importate
+ 1	O	Cercania ordinaria
0	U	Sin importancia
- 10	X	No deseada

Fuente: Los Autores

TABLA 17: MATRIZ –ORIGEN DESTINO

DE \ A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		A									
B			E								
C				E							
D					A	A					
E						A	E				
F							E				
G								E		A	
H									E	A	E
I										A	E
J											E
K											

Fuente: Los Autores

Se realizó la tabla para la definición de relaciones, entre actividades relevantes dentro del proceso de dispensing conociendo en primera plana, el orden de prioridades de actividades para poder obtener un orden dentro del proceso.

TABLA 18: PRIORIDAD DE ACTIVIDADES

Secuencia de actividades		# Relación A - E	# Solo A	Orden prioridad
Programación	A	4	1	1
Almacenamiento de MP	B	3	-	3
Igualación del color	C	3	-	5
Fabricación de la tinta	D	4	1	5
Area de bases y pigmentos	E	4	1	3
Bodega de retorno	F	4	1	3
Sacar tinta de bodega	G	3	-	5
Sacar mezcla	H	3	-	5
Fabricación de reproceso	I	3	-	5
Alistamiento de tinta	J	3	-	2
Transporte a cuarto	K	3	-	2

Fuente: Los Autores

5.1.5 Diagrama de relaciones

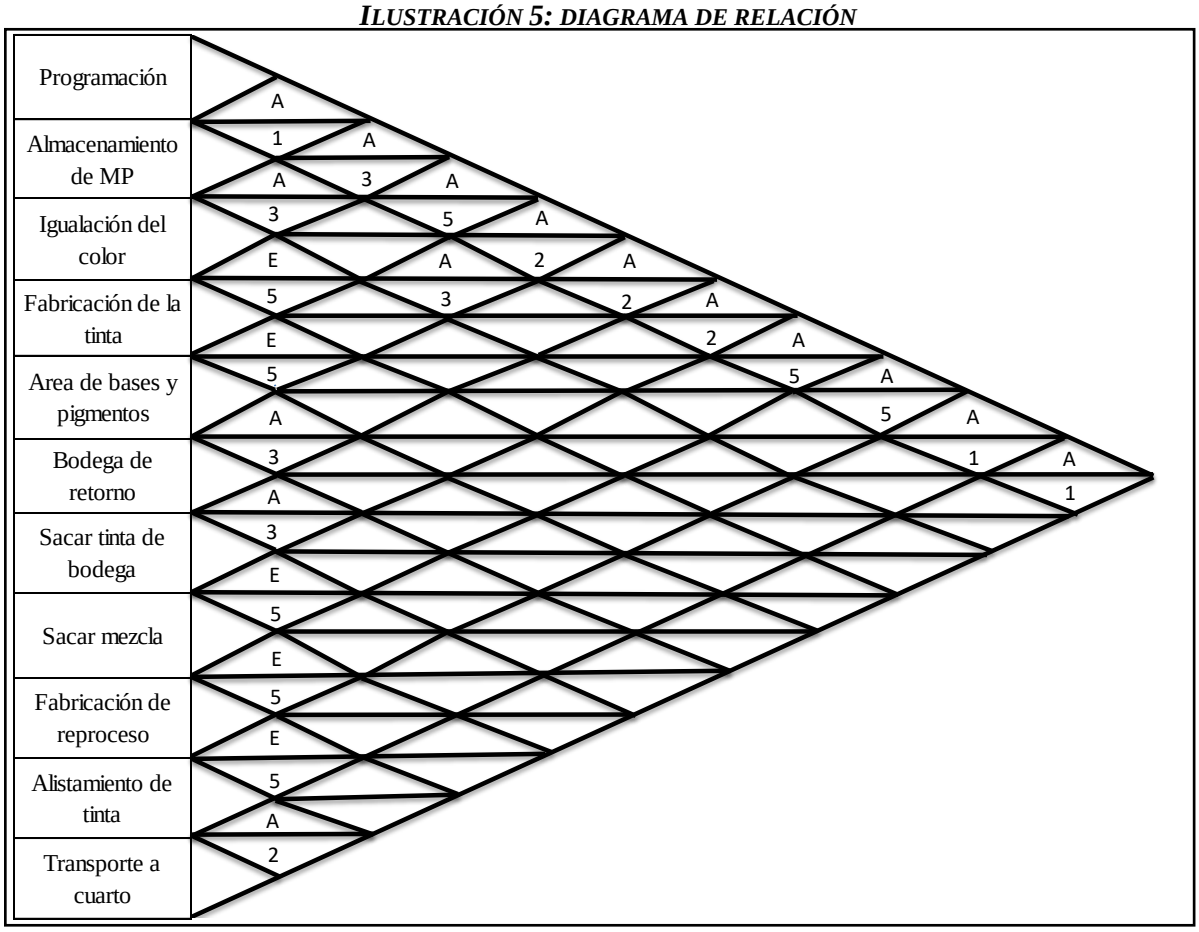
Definiendo la secuencia de actividades, con relación de la evaluación de importancia más relevante y su respectiva evaluación, para cada actividad dentro del proceso de dispensing.

TABLA 19: RAZÓN DE ACTIVIDADES

Codigo	Razón
1	Oranizacionales
2	Flujo
3	Control
4	Ambiente
5	Proceso

Fuente: Los Autores

ILUSTRACIÓN 5: DIAGRAMA DE RELACIÓN



Fuente: Los Autores

Se determinó la cantidad de actividades de acuerdo a su definición por código.

TABLA 20: CANTIDAD DE DEFINICIÓN

Valor	Codigo	Definición	Actividad
+ 10	A	Absolutamente necesario	A-A-A-A-A
+ 5	E	Especialmente importante	E-E-E-E-E
+ 2	I	Importate	-
+ 1	O	Cercania ordinaria	-
0	U	Sin importancia	-
- 10	X	No deseada	-

Fuente: Los Autores

Se desarrolló el orden de actividades, dentro del proceso de dispensing.

ILUSTRACIÓN 6: ORDEN DE ACTIVIDADES

Fuente: Los Autores

Se definió las actividades más relevantes y de mayor importancia, para la definición de distribución de planta, como propuesta para la implementación en el área de dispensing.

TABLA 21: DEFINICIÓN PARA CADA ACTIVIDAD

Valor	Codigo	Definición	Actividad
+ 10	A	Absolutamente necesario	A-B-E-F-J
+ 5	E	Especialmente importante	C-D-G-H-I
+ 2	I	Importate	-
+ 1	O	Cercania ordinaria	-
0	U	Sin importancia	-
- 10	X	No deseada	-

Fuente: Los Autores

5.1.6. Distribución en planta

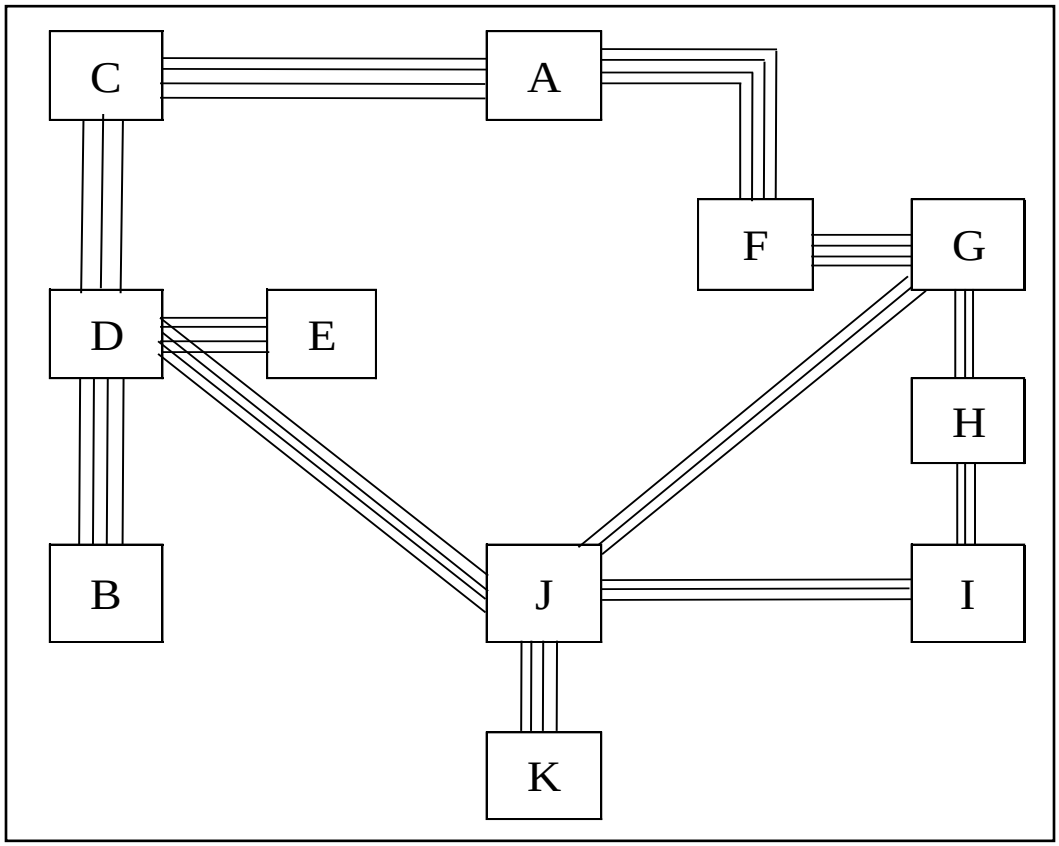
Se planteó todos los pasos, que ayudaría a la implementación del nuevo proyecto de distribución en planta, teniendo en cuenta la definición de líneas para cada actividad dentro del proceso de dispensing.

TABLA 22: CANTIDAD DE LINEAS POR DEFINICIÓN

Valor	Codigo	Definición	Actividad
+10	A	Absolutamente necesario	
+ 5	E	Especialmente importante	
+ 2	I	Importate	
+ 1	O	Cercania ordinaria	
0	U	Sin importancia	
- 10	X	No deseada	

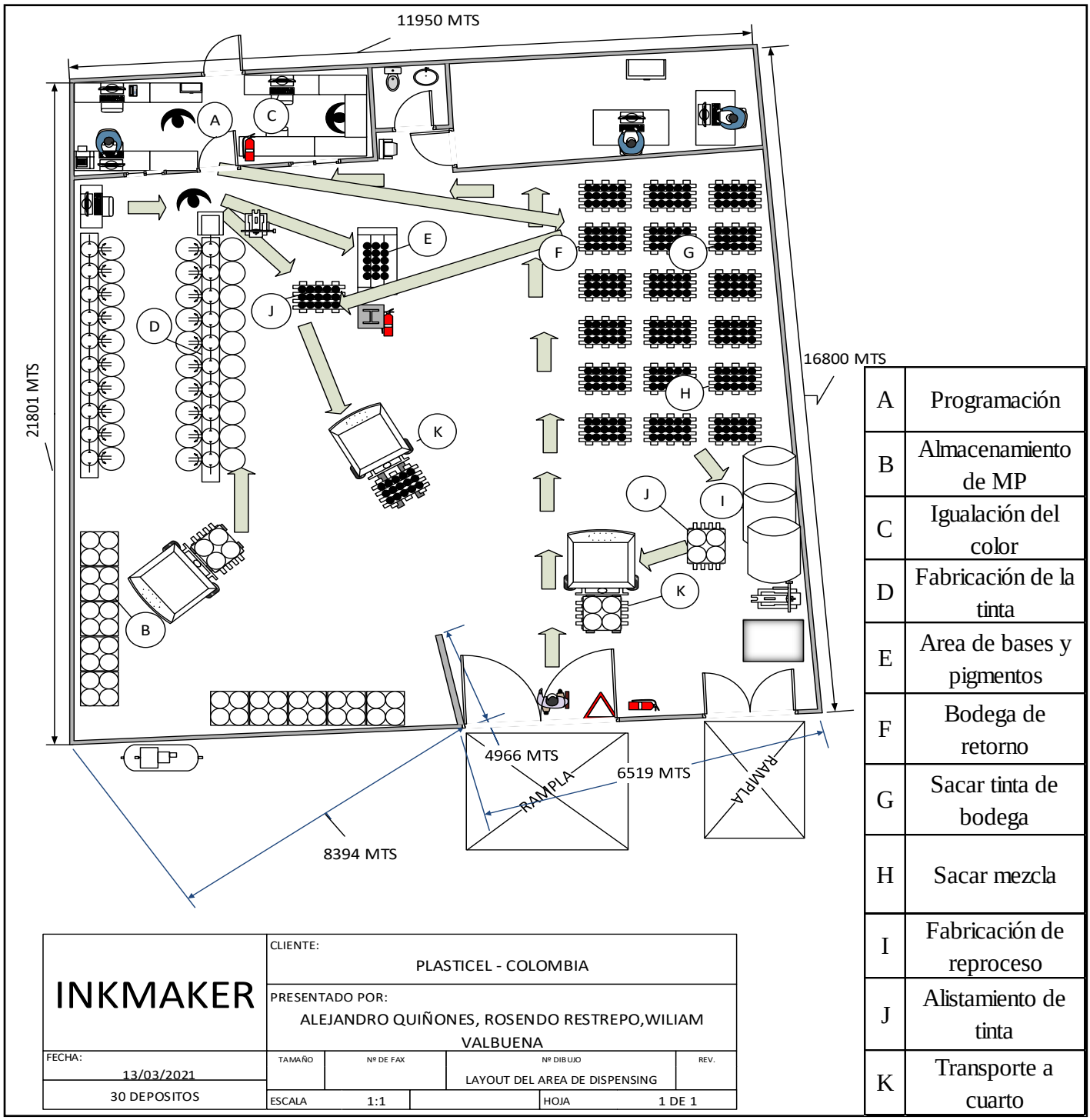
Fuente: Los Autores

ILUSTRACIÓN 7: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN METODOLOGÍA



Fuente: Los Autores

ILUSTRACIÓN 8: PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICAMENTE



A	Programación
B	Almacenamiento de MP
C	Igualación del color
D	Fabricación de la tinta
E	Area de bases y pigmentos
F	Bodega de retorno
G	Sacar tinta de bodega
H	Sacar mezcla
I	Fabricación de reproceso
J	Alistamiento de tinta
K	Transporte a cuarto

Fuente: Los Autores

5.1.7. Relación carga distancia

Primer Proceso del área de dispensing trabajos nuevos

Se realizó la comparación del primer proceso entre carga y distancia donde antes con la distribución que estaba me da un total de 5.144 entre actividad con la relación.

TABLA 23: CARGA DISTANCIA DEL PRIMER PROCESO DE DISPENSING ANTES

1. PROCESO EN EL AREA DE DISPENSING TRABAJOS NUEVOS			
ANTES			
Relación	Carga (kg)	Distancia (metros)	Carga distancia
A - D	16	1	16
B - D	360	13	4.680
D - E	32	13	416
D - J	32	1	32
TOTAL			5.144

Fuente: Los Autores

Se Utilizó una regla de tres para hallar el porcentaje de disminución para la propuesta 1 de distribución como resultado obtenido.

440 * 100% / 5.144 = 91%

Obteniendo un 91% De disminución carga distancia de actividades con relación entre hombre y máquina, hombre y actividad en el área de dispensing.

TABLA 24: CARA DISTANCIA PRIMERA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DISPENSING

1. PROCESO EN EL AREA DE DISPENSING TRABAJOS NUEVOS			
CON LA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN			
Relación	Carga (kg)	Distancia (metros)	Carga distancia
A - D	16	1	16
B - D	360	1	360
D - E	32	1	32
D - J	32	1	32
TOTAL			440

Fuente: Los Autores

Segundo proceso del área de dispensing reproceso de tinta para trabajos de alto metraje

Se realizó la comparación del segundo proceso entre carga y distancia donde antes con la distribución que estaba me da un total de 10.020 entre actividad con la relación.

TABLA 25: CARGA DISTANCIA DEL SEGUNDO PROCESO DE DISPENSING ANTES

2. REPROCESO DE TINTA PARA TRABAJOS DE ALTO METRAJE			
ANTES			
Relación	Carga (kg)	Distancia (metros)	Carga distancia
A - F	160	19	3.040
F - I	400	17	6.800
I - J	180	1	180
TOTAL			10.020

Fuente: Los Autores

Se Utilizó una regla de tres para hallar el porcentaje de disminución para la propuesta 2 de distribución como resultados obtenidos.

1.380 * 100% / 10.020 = 86%

Obteniendo un 86% De disminución carga distancia de actividades con relación entre hombre y máquina, hombre y actividad en el área de dispensing.

TABLA 26: CARGA DISTANCIA SEGUNDA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DISPENSING

2. REPROCESO DE TINTA PARA TRABAJOS DE ALTO METRAJE			
CON LA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN			
Relación	Carga (kg)	Distancia (metros)	Carga distancia
A - F	160	5	800
F - I	400	1	400
I - J	180	1	180
TOTAL			1.380

Fuente: Los Autores

Tercer proceso del área de dispensing repetición de trabajos metrajes cortos

Se realizó la comparación del tercer proceso, entre carga y distancia donde antes con la distribución que estaba me da un total de 9.840 entre actividad con la relación.

TABLA 27: CARGA DISTANCIA DEL TERCER PROCESO DE DISPENSING ANTES

3. BODEGA DE RETORNO TRABAJOS REPETICIÓN METRAJES CORTOS			
ANTES			
Relación	Carga (kg)	Distancia (metros)	Carga distancia
A - F	160	19	3.040
F - J	400	17	6.800
TOTAL			9.840

Fuente: Los Autores

Se Utilizó una regla de tres para hallar el porcentaje de disminución para la propuesta 3 de distribución como resultados obtenidos.

2.000 * 100% / 9.840 = 80%

80% De disminución carga distancia de actividades con relación entre hombre y máquina, hombre y actividad en el área de dispensing.

TABLA 28: CARGA DISTANCIA TERCERA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DISPENSING

3. BODEGA DE RETORNO TRABAJOS REPETICIÓN METRAJES CORTOS			
CON LA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN			
Relación	Carga (kg)	Distancia (metros)	Carga distancia
A - F	160	5	800
F - J	400	3	1.200
TOTAL			2.000

Fuente: Los Autores

Se restaron los resultados totales de todo el proceso antes y con la propuesta y obteniendo un resultado de variación en todo el proceso de dispensing.

25.004 – 3.820 = 21.184

Se realizó la comparación de todo el proceso, mediante una regla de tres, con la propuesta obtenemos.

21.184* 100% / 25.004 = 85%

Obteniendo el 85% una disminución en todo el proceso para el área de dispensing.

TABLA 29: COMPARACIÓN DE PROPUESTA CON LA DE ANTES

Proceso Dispensing	Carga Distancia Actual	Carga Distancia Propuesta	Variación	% De Variación
1. Proceso	5.144	440	4.704	91%
2. Proceso	10.020	1.380	8.640	86%
3. Proceso	9.840	2.000	7.840	80%
TOTAL	25.004	3.820	21.184	85%

Fuente: Los Autores

6. Conclusiones

En este proyecto de grado, se concluyó que las ventajas establecidas en la metodología, nos permiten identificar, valorar y visualizar todas las actividades y áreas involucradas en la implementación de la distribución en planta, para el área de dispensing.

Eligiendo la metodología más acertada para la solución de problemas cuantitativos, utilizando la herramienta systematic layout planning (SLP), de esta manera se interactuó con todo el proceso para identificar las fallas en el layout en planta, para poder hallar el esquema apropiado que nos permita dar solución, a la disminución de carga distancia, en la fabricación de la tinta.

Al momento de aplicar el layout para desarrollar la solución del problema, con la ayuda de la herramienta de mejoramiento continuo llamado el ciclo Deming, que también es conocido como ciclo PHVA, se mejoró el flujo de actividades, y el orden en general del área de dispensing.

Finalmente lo mejoramos en un 85% de todo el proceso de dispensing, entre carga y distancia que nos permite favorecer el rendimiento de los trabajadores, con menos agotamiento en el ámbito laboral y dando resultado a la planta mediante la metodología systematic layout planning (SLP).

7. Recomendaciones

- Se sugiere una Distribución en planta en el área de Dispensing, para obtener un panorama visual en general de todo el producto y de esta manera tener una mejor organización y ubicación, esto les beneficiara en el tiempo actual en los saldos que se devuelven por la carga muerta en máquina que es alrededor de 8 a 10 kilos de tinta y de este modo se nos facilitara el despacho de la tinta que esta almacenada en la bodega para trabajos distintos de otros clientes, y trabajos frecuentes.

- Optimizar la capacidad de tinta, ella permitiría manejar inventarios de productos fabricados, los más demandados por parte del cliente y contribuyendo a mejorar los tiempos de respuesta al consumidor del área de flexográfia.

- Se planteó que en el cambio del proceso en la igualación del color, para mejorar los tiempos de respuesta para trabajos nuevos y reproceso por medio de un software, para que el tiempo de igualación está en el promedio de 30 a 40 minutos.

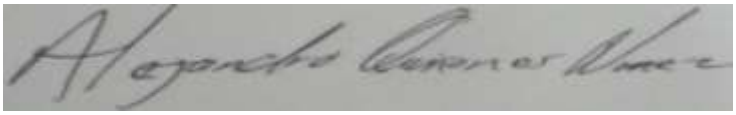
- El cambio de la máquina Inmaiker Croma por otra parte, tendrá más capacidad de depósitos ya que se manejan varios tipos de barniz y varias bases, lo adecuado es que disminuyan carga distancia para la fabricación de la tinta y mejore los tiempos de entrega al área de flexografia.

- La mejor forma de conseguir las mejores soluciones de los colaboradores de la empresa es hacerlos sentir parte del proyecto, teniendo en cuenta opiniones e ideas de quienes quieran aportar soluciones de distribución para poder disminuir errores dentro del proceso de la fabricación de la tinta y su almacenamiento en el área de dispensing.

8. Bibliografía

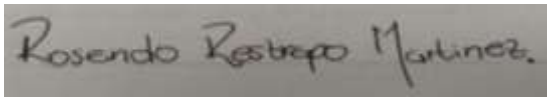
- Díaz, j. m. (2016). localización y distribución de instalaciones industriales. cali,colombia.
- Florence gillet-goinard, b. s. (2014). la caja de herramientas… control de calidad.
- Gabriel baca urbina, m. c. (2014). introducción a la ingeniería industrial. mexico: grupo editorial patria, s.a de c.v.
- Martínez, a. m. (2006). capacidades competitivas en la industria del calzado en león.
- Muñoz, d. a. (2021). propuesta de redistribución de planta en una empresa del. cali,colombia .
- Nahmias, s. (2007). análisis de la producción y las operaciones.
- Real, p. c. (2015). propuesta para el mejoramiento de la distribución en planta. bogota, colombia .
- Regalado, s. l. (2015). diseño de la distribución de planta y la cadena de.
- Rojas, á. t. (2012). fases y procesos en artes gráficas. argi0109.
- Santos, k. c. (2014). propuesta de diseño y distribucion de planta para la empresa.
- Tamayo, m. t. (2004). el proceso de la investigación científica.

Alejandro Quiñones Núñez. Ingeniero industrial de la Institución Universitaria Antonio José Camacho.



CC. 1.144072576

Rosendo Restrepo Martínez. Ingeniero industrial de la Institución Universitaria Antonio José Camacho.



CC. 1.107058231

William Valbuena Ramírez. Ingeniero industrial de la Institución Universitaria Antonio José Camacho.

CC. 9.4459309