

---

Rediseño de la Planta de Producción de la Empresa Biblos, Mediante el Análisis de la  
Metodología SLP, en Sincelejo Sucre

Ariel De Jesús Miranda Contreras

Maria Ruby Rahbani Vergara

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR  
Facultades de ciencias básicas de ingenierías y arquitectura  
Programa de Ingeniería Industrial  
Sincelejo (Sucre)  
2019

---

Rediseño de la Planta de Producción de la Empresa Biblos, Mediante el Análisis de la  
Metodología SLP, en Sincelejo Sucre

Ariel De Jesús Miranda Contreras

María Ruby Rahbani Vergara

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

Pablo Cesar Pérez Buelvas

Magíster en logística integral (E)

Codirector

Rafael Humberto Merlano Porto

Magíster En Ingeniería

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR

Facultas de ciencias básicas de ingenierías y arquitectura

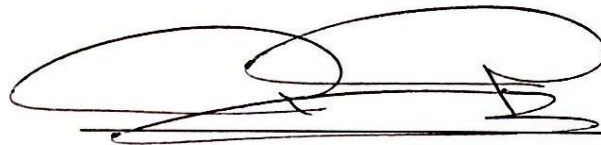
Programa de Ingeniería Industrial

Sincelejo (Sucre)

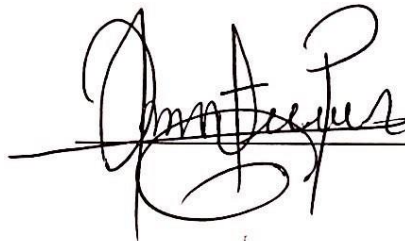
2019

**Nota de Aceptación**

3,65



Director



Evaluador 1



Evaluador 2

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar este proyecto a Dios por darme el discernimiento y fortaleza para emprender el reto de esta investigación, a mis padres Wassim Elías Rahbani y LuzKelly Vergara por su apoyo, confianza, amor que me ha brindado, su templanza y disciplina por ver construido mi proyecto de vida.

*MARIA RUBY RAHBANI VERGARA*

Me permito dedicar este proyecto a los pilares que me sostuvieron en la construcción del mismo, en primer lugar, a Dios todopoderoso que me mantuvo en salud y fortaleza; a mis padres por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

*ARIEL DE JESÚS MIRANDA CONTRERAS*

### **Agradecimientos**

Agradecemos al todo poderoso por guiarnos en nuestras vidas, apoyo, fortaleza en los momentos de dificultad y de debilidad cuando no encontrábamos horizonte para llevar a cabo este proyecto de investigación y obtener los resultados anhelados del mismo.

A nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños por el sacrificio, la constancia de vernos convertido en lo que somos y el privilegio de ser sus hijos y sentirnos orgullosos de tener a los mejores papás.

A nuestros asesores por haber compartido sus conocimientos y contribuir en nuestro proyecto de vida que pronto veremos realizado, por su paciencia, su valioso aporte a nuestra investigación.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, a todas las personas que nos motivaron a seguir adelante y que no dejaron de creer en nosotros.

## Tabla de Contenido

Resumen .....	14
Abstract .....	15
1. Introducción .....	16
2. Marco Referencial .....	18
2.1. Estado del arte .....	18
2.2. Definición de los Alimentos.....	19
2.3. Definición de Panadería .....	20
2.4. Productos de Panadería .....	20
2.5. Comportamientos de las Industrias de Comidas Rápidas en el Mercado .....	21
2.6. Uso de Comidas Rápidas.....	21
2.7. Consumo de productos de panadería.....	21
2.8. La Importancia de una Buena Distribución en Productos Alimentarios .....	23
3. Diseño Metodológico .....	26
3.1. Caracterización del Proceso Productivo.....	26
3.2. Aplicación de la Metodología SLP .....	27
3.3. Análisis y estrategias.....	27
4. Caracterización del Proceso Productivo.....	28
4.1. Diagrama de Bloques del Proceso de Producción de la Panadería BIBLOS .....	28
4.2. Diagrama de Procesos de Producción de la Panadería BIBLOS .....	29

4.2.1. Descripción de las Operaciones del Diagrama de Procesos que Intervienen en la Producción del Pan de la Panadería BIBLOS. ....	30
4.2.1.1. <i>Pesado de los ingredientes.</i> ....	30
4.2.1.2. <i>Agregado y mezclado de los ingredientes en la batidora.</i> ....	31
4.2.1.3. <i>Pesado de la masa.</i> ....	31
4.2.1.4. <i>Proceso de la masa por la cilindadora.</i> ....	31
4.2.1.5. <i>Porcionado de masa y pesado de la masa.</i> ....	31
4.2.1.6. <i>Proceso en la picadora.</i> ....	31
4.2.1.7. <i>Armado de panes en la mesa.</i> ....	31
4.2.1.8. <i>Cuarto de crecimiento.</i> ....	31
4.2.1.9. <i>Pintado del pan.</i> ....	31
4.2.1.10. <i>Horneado.</i> ....	31
4.2.1.11. <i>Reposo.</i> ....	32
4.2.1.12. <i>Empaquetado.</i> ....	32
4.2.1.13. <i>Almacenamiento.</i> ....	32
4.3. Diagrama de Flujo de la Producción de la Panadería BIBLOS .....	32
4.4. Carta de Procesos de Producción del Pan .....	34
4.5. Diagrama de Hilo .....	35
4.5.1. Descripción del Diagrama. ....	36
5. Localización de la Planta de la Panadería BIBLOS .....	38
6. Medición de la Productividad .....	39
6.1. Productividad Parcial .....	39
6.2. Productividad de Factor Total .....	40
7. Producción.....	41

---

8. Plano de la Planta .....	42
9. Almacenamiento y Manejo de Materia Prima.....	43
9.1. Empaque y Almacenamiento .....	45
9.2. Fichas técnicas.....	51
9.3 Características Técnicas de los Equipos Empleados.....	56
10. Estudio de Mercado.....	63
10.1 Clientes de la Panadería BIBLOS .....	66
11. Demanda.....	69
12. Metodología SLP.....	70
12.1 Análisis del Esquema de Relaciones Entre Actividades Para la Determinación del Rediseño del Proceso Productivo de la Panadería BIBLOS .....	70
12.1.1 Determinación del Diagrama de Relación de Actividades de Richard Muther. ....	70
12.1.2. Diagrama de Relacional de Recorrido y Actividades. ....	73
12.1.3. Elaboración de la Hoja de Trabajo en Función del Diagrama de Afinidad. ....	74
12.1.4. Construcción y Selección del Diagrama Adimensional de Bloques que Mejor se Ajuste a las Características de la Panadería BIBLOS. ....	77
12.2. Validación del Modelo en CORELAP .....	80
13. Balanceamiento de la Línea de Producción .....	83
13.1. Producción del Pan por Hora .....	83
13.2. Análisis de Balanceamiento de la Mezcladora.....	85
13.3. Análisis de Balanceamiento de la Cilindradora .....	86
13.4. Análisis de Balanceamiento de la Picadora.....	88
13.5. Análisis de Balanceamiento del Horno .....	89
13.6. Análisis de Balanceamiento del Cuarto de Crecimiento .....	91



---

13.7. Análisis de Balanceamiento del Empaquetado .....	91
14. Modelamiento de la Planta de la Panadería BIBLOS en el Software Flexsim .....	92
14.1. Guía Desarrollado en Flexsim.....	92
14.2. Validación del Modelo en Flexsim .....	97
14.3. Análisis de la Simulación.....	99
15. Implementación de la Metodología DOFA en la Panadería BIBLOS .....	101
15.1. Representación de las Estrategias. ....	101
15.1.1. Análisis del Costo/Beneficio Para las Estrategias de BIBLOS.....	105
15.1.1.1. Estrategias .....	105
15.1.1.1.1. Consolidar la marca.....	105
15.1.1.1.2. Inclusión al mercado. ....	106
15.1.1.1.3. Expansión estructural de la empresa. ....	107
15.1.1.1.4. Penetración en el mercado.....	107
15.1.1.1.6. Planeación y administración estratégica. ....	108
15.1.1.1.7. Estrategia de formación del personal de trabajo. ....	109
Conclusiones .....	110
Recomendaciones.....	111
Referencias Bibliográficas .....	112
Anexos.....	120

### Lista De Figuras

<i>Figura 1.</i> Frecuencia de consumo de Harinas en estudiantes .....	22
<i>Figura 2.</i> Frecuencia de consumo de productos varios en estudiantes .....	22
Figura 3. Diagrama de Bloques del Proceso Productivo.....	28
Figura 4. Diagrama De Procesos.....	29
<i>Figura 5.</i> Diagrama De Flujo.....	33
Figura 6. Simbología empleada para el desarrollo de la carta de procesos.....	34
Figura 7. Carta de procesos para la producción del pan.....	35
Figura 8. Diagrama de Hilo.....	36
Figura 9. Localización Panadería Biblos.....	38
Figura 10. Entrada de la panadería Biblos .....	38
Figura 11. Plano inicial vista superior Panadería BIBLOS.....	42
Figura 12. Zona de almacenamiento .....	43
Figura 13 Grafica cruce de datos 1.....	64
Figura 12 Grafica cruce de datos 2.....	65
Figura 15. Compraría e la panadería BIBLOS.....	66
Figura 16. Compradores.....	67
Figura 17. Al frente de la catedral.....	67
Figura 18. Distribuidor.....	68
Figura 19. Grafica de producción lineal.....	69
Figura 20. Diagrama de Muther.....	73
Figura 21. Cuantificación de proximidad entre actividades.....	74
Figura 22. Diagrama de relaciones del esquema de distribución en planta .....	74
Figura 23. Plantilla Característica Empleada en el Análisis Adimensional de Bloques .....	77
Figura 24. Primera Alternativa del Redistribución en planta.....	78
Figura 25. Segunda Alternativa del Redistribución en Planta .....	79
Figura 26. Esquema del Redistribución en Planta seleccionado.....	80
Figura 27. validación por CORELAP .....	81

Figura 28. validación por CORELAP, orden de los departamentos .....	82
Figura 29. validación por CORELAP, distribución óptima de la planta de la empresa.....	82
Figura 30. Batidora flexsim.....	97
Figura 31. Cilindradora flexsim .....	98
Figura 32. Cilindradora flexsim .....	99
Figura 33. Modelo original de la empresa, panadería BIBLOS.....	100
Figura 34. Rediseño de la empresa, panadería BIBLOS.....	100
Figura 35. Matriz DOFA.....	101
Figura 36. Consolidar la marca .....	105
Figura 37. Inclusión al mercado .....	106
Figura 38. Expansión estructural de la empresa.....	107
Figura 39. Penetración en el mercado .....	107
Figura 40. Planeación y administración estratégica .....	108
Figura 41. Estrategia de formación del personal de trabajo .....	109

### **Lista De Tablas**

Tabla 1 Materia prima.....	30
Tabla 2 Datos de producción diaria.....	39
Tabla 3 Datos de mano de obra.....	39
Tabla 4 Datos para calcular la productividad.....	40
Tabla 5 Capacidad de la Producción .....	41
Tabla 6 Materia prima (insumos).....	43
Tabla 7 Materia prima total (insumos).....	44
Tabla 8 Pan perro pequeño.....	45
Tabla 9 Pan hamburguesa pequeña .....	46
Tabla 10 Pan hamburguesa grande.....	46
Tabla 11 Pan perro grande .....	47

Tabla 12 Caja grande.....	48
Tabla 13 Caja pequeña .....	48
Tabla 14 Vitrina roja .....	49
Tabla 15 Vitrina .....	49
Tabla 16 Estante .....	50
Tabla 17 Ficha técnica pan perro grande .....	51
Tabla 18 Ficha técnica pan perro pequeño.....	52
Tabla 19 Ficha técnica pan hamburguesa grande.....	53
Tabla 20 Ficha técnica pan hamburguesa pequeño.....	55
Tabla 21 Maquina Mezcladora.....	57
Tabla 22 Maquina Cilindradora .....	57
Tabla 23 Mesa de trabajo .....	58
Tabla 24 Cortador.....	58
Tabla 25 Horno.....	59
Tabla 26 Estante móvil.....	59
Tabla 27 Estante fijo mediano.....	60
Tabla 28 Estante de reposo.....	61
Tabla 29 Lata.....	61
Tabla 30 Cruce de datos 1 .....	63
Tabla 31 Cruce de datos 2.....	64
<i>Tabla 32 Clasificación de cercanía para el diagrama de Muther (SLP).....</i>	<i>71</i>
Tabla 33 Razones de cercanía consideradas .....	72
Tabla 34 Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther de arriba hacia abajo.....	75
Tabla 35 Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther de abajo hacia arriba.....	76
Tabla 36 Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther final.....	76
Tabla 37 Definición jornada laboral.....	83
Tabla 38 Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento del Mezclador.....	85
Tabla 39 Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento de la Cilindradora.....	86
Tabla 40 Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento de la Picadora.....	88

Tabla 41 Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento del Hornor .....	89
Tabla 42 Objetos Flexsim 1 .....	92
Tabla 43 Objetos Flexsim 2 .....	95
<i>Tabla 44 Estrategias</i> .....	101

### **Lista de anexos**

Anexo 1 primera etapa de producción.....	120
Anexo 2 Primera y segunda etapa de producción .....	120
Anexo 3 Segunda etapa de producción .....	121
Anexo 4 Tercera etapa de producción.....	121
Anexo 5 Cuarta etapa de producción .....	122
Anexo 6 Quinta etapa de producción cuarto de crecimiento .....	122
Anexo 7 Encuesta aplicada parte1 .....	123
Anexo 8 Encuesta aplicada parte2 .....	124
Anexo 9 Encuesta aplicada parte3 .....	125
Anexo 10 Modelo original de simulación de la planta de producción de la panadería BIBLOS en software Flexsim .....	126
Anexo 11 Reporte Con Mejora Producción dada por 1 horno y 2 hornos .....	129
Anexo 12 Acta de socialización del proyecto a la empresa .....	130

## Resumen

Con el pasar de los tiempos las empresas alrededor del mundo son más estandarizadas y sistematizadas. Para ello, se apoyan las empresas en la simulación de diversos escenarios, con el propósito de abordar las distintas situaciones cuyo propósito sea sostenible y mayor. En esta propuesta de investigación se indicó la importancia del uso de la Simulación en Empresas, ya sean manufactureras o servicios, se utilizó el Software especializado llamado Flexsim, que hizo notable las ventajas que se obtuvieron de simular distintos procesos productivos, pues se demostró que de este modo se realizó de manera más fácil la toma de decisiones. El trabajo elaborado es la recopilación de los datos correspondientes a la caracterización de los procesos de la panadería BIBLOS en la elaboración de panes como pan perro y hamburguesa, como fueron los diagramas de operaciones, de procesos y de hilo, entre otros; tuvo como finalidad la elaboración del rediseño de la distribución de la planta para que los procesos productivos sean estandarizados en tiempos y cantidades, respecto al personal necesario para cumplir con la demanda, por lo cual se procedió a la Organización Sistemática de la Distribución para la ejecución de producción que se ajustó a la optimización los procesos de fabricación de la industria panificadora, los resultados obtenidos durante el estudio fueron tabulados y analizados con el fin de ratificar las alternativas que se plantearon en el proyecto de Investigación, se puede concluir que el rediseño de layout de la planta y el proceso productivo del pan se tuvo como resultado, mejora en los tiempos de producción, debido a la reorganización de las áreas.

*Palabras clave:* Sistema de Planificación Sistemática de la Distribución en Planta (S.L.P), rediseño, Producción, distribución.

### **Abstract**

With the passing of time, companies around the world are more standardized and systematized. For this, companies rely on the simulation of various scenarios, with the purpose of addressing the different situations whose purpose is sustainable and greater. This research proposal indicated the importance of the use of Simulation in Companies, whether manufacturing or services, specialized software called Flexsim was used, which highlighted the advantages that were obtained from simulating different production processes, since it was demonstrated that This mode was made easier to make decisions. The elaborated work is the compilation of the data corresponding to the characterization of the processes of the BIBLOS bakery in the elaboration of breads like dog bread and hamburger, as were the operation, process and thread diagrams, among others; Its purpose was to elaborate the redesign of the distribution of the plant so that the production processes are standardized in times and quantities, with respect to the personnel necessary to meet the demand, for which the Systematic Organization of the Distribution was carried out for the execution of production that was adjusted to the optimization of the manufacturing processes of the bakery industry, the results obtained during the study were tabulated and analyzed in order to ratify the alternatives that were proposed in the Research project, it can be concluded that the redesign of Layout of the plant and the bread production process was the result, improvement in production times, due to the reorganization of the areas.

*Keywords:* Systematic Planning System for Plant Distribution (S.L.P), redesigned, Production, distribution.

## 1. Introducción

En la actualidad los diseños de distribución en planta han tenido una gran relevancia para la industria. Según el ingeniero industrial Richard Muther 1970, considera que este factor es importante para el buen manejo de las organizaciones, como fundamentalmente, se desarrolla para evitar gastos innecesarios de espacios y mano de obra, como los factores de muy poca importancia en las economías subdesarrolladas, pero de gran valor para los países que se planean conseguir y han logrado la estabilidad (Muther, 1970). Esto permite decir con certeza que los tiempos, costos y espacios se minimizan a tal punto de que la empresa sea más productiva y eficiente. Por consiguiente, las organizaciones y empresas de los sectores primario, secundario y terciario están asumiendo esta filosofía en busca a desarrollar y mejorar esta característica en su estructura.

Teniendo en cuenta que las organizaciones a nivel mundial viven en un entorno altamente competitivo donde la permanencia en el mercado está en juego y los diseños de distribución son un punto decisivo para subsistir, asumiendo que los clientes hoy en día están exigiendo cada vez mejores productos y servicios, se debe tener en consideración que a la hora de la formulación medición de crear o diseñar una nueva redistribución en planta para que se pueda generar una gran oportunidad para optimizar los costos de la producción y facilitar los procesos productivos de la planta de la empresa principal (Gómez Segura, 2012).

El principal objetivo para un análisis de distribución en planta, consiste en hallar la configuración más apropiada para las áreas de trabajo, sea minimizando los costos que son los transportes de materia dentro del proceso productivo de la empresa, teniendo en cuenta siempre los grupos de restricciones y requerimientos de las superficies de los departamentos en individual y las restricciones especialmente se localizan donde se mejor la ubicación de la estación de trabajo (Perna Gonzaleza & Martinez Suarez, 2017).

En la implementación de la metodología SLP se deben tener en cuenta los procedimientos como, realizar los diferentes diagramas y la evaluación de la mejor alternativa para este caso se



ven reflejados las mejores opciones para la minimización de costos (Paredes Rodríguez, Peláez Mejía, Chud Pantoja, Payan Quevedo, & Alarcón Grisales, 2016).

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado, el presente trabajo se enfoca en rediseñar la planta de producción de la panadería BIBLOS en la ciudad de Sincelejo, Departamento de Sucre mediante la implementación de la metodología Systematic Layout Planning (SLP), enfocada a optimizar la producción final de los panes, por la tecnificación de la cadena de producción, por lo tanto, el rediseño y mejoras en las condiciones de producción del presente proyecto de investigación, se justifica al estandarizar las etapas que intervienen en la fabricación de este producto, lo que proporcionaría un control a nivel productivo logrando la efectividad y aumentando los niveles de producción de panes.

Por tal motivo una proyección adecuada que proporcione verificar diversos intentos con anterioridad de las instalaciones de una organización, dando como procedencia la eliminación de procesos productivos innecesarios, suministra mayores niveles de ganancias, en tanto a esto la simulación es una herramienta muy cambiante que permite representar virtualmente el trabajo de las máquinas que entran en la producción y frente al efectuar modificaciones o innovaciones en el sistema mientras se ve el impacto que estas modificaciones puedan tener, lo que implica una ventaja ya que solo altera un bosquejo virtual sin afectar el sistema real de la empresa.

## 2. Marco Referencial

### 2.1. Estado del arte

La distribución en planta es muy importante en cuanto al desarrollo productivo de una empresa debido a que se encuentra conectada directamente con los procesos de fabricación, costos de fabricación, implementación de recursos para el óptimo funcionamiento de la empresa, lográndose por medio del buen manejo de los recursos que se tienen en cuenta en proceso productivo como lo son la maquinaria, buen uso del espacio con que se cuenta entre líneas de trabajo, flujo de materiales entre otros, teniendo en cuenta esto se busca una mayor maximización de la cadena productiva minimizando holguras, consumo de materiales y reducción en los tiempos de fabricación y entrega (Suñe, Gil, & Arcusa, 2004).

Uno de los autores que más dio a conocer sobre sus estudios de distribución en planta o systematic layout planing fue Richard Muther, debido a que fue de los atores que dio a conocer los principios y técnicas que se implementan en un adecuado proceso de distribución en planta (Richard, 1970).

En la actualidad muchas empresas se acogen a los diseños o rediseños de las plantas productivas de sus empresas con el fin de buscar una buena optimización un ejemplo de este proceso es la empresa de MAGA Cía Ltda que tiene como objetivo realizar un estudio de distribución para una nueva planta de la empresa donde esta sea segura, eficiente y permita economizar gastos innecesarios (Buenaño & Játiva , 2012).

Otro caso de distribución en planta es el de la empresa INTEL S.A. que se dedica a la comercialización de cables direct to home (DTH) de televisión satelital, donde busca minimizar sus costos tanto económicos como materiales a partir de la aplicación de diferentes herramientas como lo es el diagrama de Pareto y la distribución en planta SLP que permitieron identificar los tiempos improductivos en cuanto a la recepción y entrega de antenas DTH, con la aplicación de los parámetros de distribución se busca incrementar la eficiencia de un 62% a un 90% (García, 2016).

Por medio del análisis de layout actual que tiene la empresa Carretes y Maderas Ltda se realizó una evaluación inicial de la distribución de las maquinas, materiales, recursos humanos y servicios auxiliares que se presentan en cuanto sus procesos productivos se busca que la compañía sea más competitiva en cuanto a los costos, tiempos de atención al cliente y calidad que se le brinda, teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y los requerimientos que la empresa necesita se realizó la aplicación de metodologías como diagrama de Pareto, metodología SLP, diagrama de Ishikawa, teniendo como resultado tres alternativas de layout donde se evaluaron y se seleccionó la más adecuada para el proceso teniendo en cuenta las variables que interfieren en este proceso (Cossio & Ruíz, 2012).

Para poder realizar un buen diseño de layout de planta se debe tener en cuenta y conocer todos los procesos que se dan en una empresa como es el caso de FAME S.A. donde se pudo evidenciar que se requería la optimización de la línea de producción de calzado donde se tuvieron varias alternativas como la disminución de recorridos entre estaciones de trabajo para disminuir los tiempos de producción o la redistribución desde cero del sistema productivo por medio de la simulación de este proceso y del proceso actual donde se pueden comparar las mejoras que el sistema puede tener (León , Arciniegas, & sánchez, 2012).

## **2.2. Definición de los Alimentos**

Según el Codex alimentarius es toda sustancia acta para consumo humano mediante procesos de fabricación, que le permitan la elaboración o semi elaboración de productos actos para consumo humano, entre estos se incluyen las bebidas, pero se excluyen el tabaco, medicamentos y cosméticos (Organización Panamericana de la Salud, 2003).

Según el código alimentario de Argentina ley 18.284 son todas las sustancias o mezclas de sustancias naturales o elaboradas que le aporten al ser humano las energías y nutrientes necesarios para poder desarrollar (Código Alimentario Argentino, 2017).

Según el código alimentario de Colombia la definición de alimentos son aquellas sustancias liquidas o solidas que por sus características de fabricación aporten nutrientes a las dietas de los seres humanos (Código Alimentario Principios Generales, s.f.).

### **2.3. Definición de Panadería**

Es un arte que se realiza hace miles de años y se ha convirtiendo en parte de la cultura de las familias, gracias a su recorrido a lo largo de la historia se puede evidenciar la facilidad de encontrar una panadería en cualquier lugar, ofreciendo la mayor cantidad de productos que le permiten a la sociedad elegir entre sabores, tamaños y figuras. (López Trujillo , 2009).

En Colombia las panaderías se han caracterizado por sus sabores dulces y salados lo que le permite tener una gran cantidad de productos como lo son: pan común, pan de miga dura, pan de miga blanda, pan integral, pan tostado, pan francés, pan hamburguesa, pan perro, galletas entre otros (Muñoz, 2006).

En el proceso de elaboración de los panes es muy importante tener en cuenta los diferentes espacios y zonas de trabajo con la cuales se debe contar para garantizar la buena calidad de los productos que saldrán al mercado (Mario, 2018).

### **2.4. Productos de Panadería**

En el momento de la preparación de los panes se tienen diversos ingredientes para poder tener un producto de calidad, donde se analizan los componentes y forma de preparación de los productos, Siendo este considerado uno de los alimentos importantes y usados en el mundo. La preparación de pan se realiza exclusivamente a partir del trigo, debido a las propiedades únicas que contienen las proteínas de este, por esta razón el pan contiene un alto consumo, ya que es fuente de energía y son alimentos de bajo costos, considerándose importante la canasta familiar de todas las clases sociales, (Freire Factos, 2019).

El proceso que se realiza en las panaderías ha evolucionado con el pasar de los años con el fin de mejorar las estrategias que se emplean en la fabricación de los diferentes productos que se realizan dentro de este sistema productivo, algunas de las variables que se tienen en cuenta para la optimización productiva son la maquinaria, ingredientes que se utilizan para la elaboración de los diferentes productos que se ofrecen teniendo en cuenta las diferentes tradiciones de cada uno de

los sectores donde se encuentre ubicada la panadería, logrando darle un sabor único (Vargas Bautista, Valero Romero, Sepúlveda García, Peña Mendoza, & Diaz Ortega, 2018).

## **2.5. Comportamientos de las Industrias de Comidas Rápidas en el Mercado**

las empresas más conocidas como son KFC, Mc Donald's, Pizza Hut, entre otras, que a medida del tiempo han ido en crecimiento, contando actualmente con franquicias alrededor de todo el mundo. En el 2009, en América el sector de comidas rápidas obtuvo una ganancia de 144600 millones de euros, habiendo un incremento del 19% en el 2014, el continente de América registra un gasto significativo en la utilización de las comidas rápidas con un 47% del consumo a nivel mundial (Cabrera & Pisfil Diaz, 2018).

## **2.6. Uso de Comidas Rápidas**

Las comidas rápidas, son considerablemente las más consumidas por sus menús fáciles de preparar, y rápida elaboración; los restaurantes de comidas rápidas van en crecimiento gracias a las facilidades que existe en abrir estas empresas, teniendo en cuenta que los mayores consumidores son los jóvenes, y las familias con niños en los hogares, que consumen más los productos de las comidas rápidas debido a la rapidez de preparación, la comodidad en la elección de productos y precios accesibles. Las personas hoy en día, por los estilos de vida, por los trabajos no les queda tiempo suficiente para preparar sus comidas ya que llegan agotados del trabajo, tienden a comprar en restaurantes de comidas rápidas ya que tienen precios bajos y es de fácil acceso (Cabrera M. , 2007).

## **2.7. Consumo de productos de panadería**

los hábitos de consumo y el comportamiento alimenticio de las personas, intervienen los ingredientes que conforman los alimentos, como también interceden los carbohidratos de ellos, los alimentos con mayor consumo diario son arroz, pan y papa, ver figura (1).

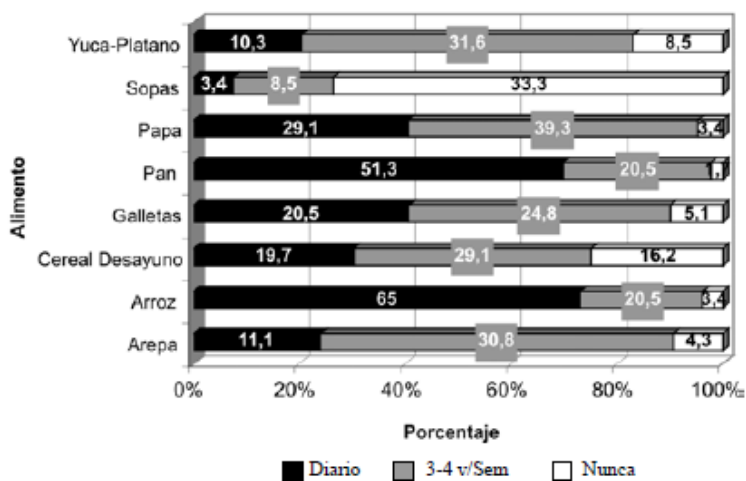


Figura 1. Frecuencia de consumo de Harinas en estudiantes

Fuente: Tobar Vargas, Vazquez Cardoso y Bautista Muñoz, (2008)

Como se puede observar el arroz tiene un porcentaje de consumo del 65% existiendo este alimento el que encontramos todos los días en los almuerzos de las personas, mientras que el pan cuenta con un 51.3% siendo uno de los alimentos con mayor consumo para los desayunos o meriendas de las personas. Como los alimentos con mayor consumo mensual son las hamburguesas, ver figura (2).

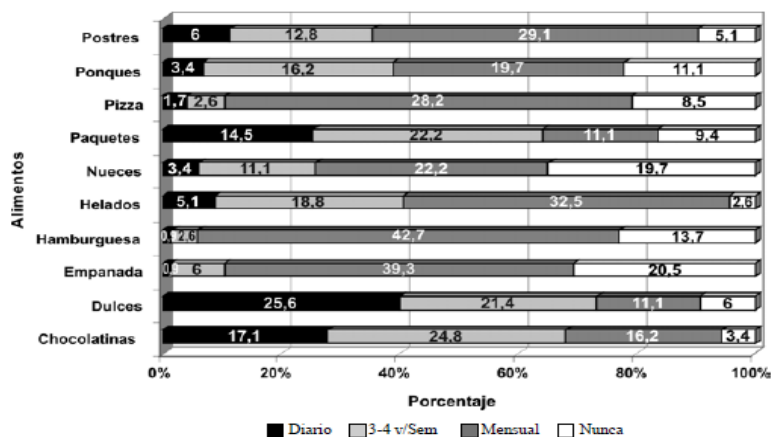


Figura 2. Frecuencia de consumo de productos varios en estudiantes

Fuente: Tobar Vargas, Vazquez Cardoso y Bautista Muñoz, (2008)

Podemos analizar de acuerdo a la gráfica el producto con mayor consumo mensual, que se observa es la hamburguesa que cuenta con un 42.7%, analizando que es uno de los productos de mayor consumo de las comidas rápidas (Tobar Vargas, Vazquez Cardoso, & Bautista Muñoz, 2008).

## **2.8. La Importancia de una Buena Distribución en Productos Alimentarios**

Las nuevas aperturas de mercados tienen un papel muy importante en cuanto a la reestructuración de la cadena de suministros, con el fin de ser cada vez más eficientes en cuanto a las exigencias del cliente, disponibilidad, calidad del producto, debido a esto se han propuesto diferentes modelos de gestión logística con el fin de incrementar la participación que estos tienen en el mercado (Cano Olivos , Oure Carrasco, Martínez Flores, Mayett Moreno, y López Nava, 2015).

La logística uno de los campos más importantes para las empresas, que permite implementar los niveles de interacción entre los distintos eslabones de las cadenas de suministros, controlando estos eslabones se busca una reducción en los costos y mejora de los servicios ofrecidos (Ballesteros D. , 2008), teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado muchas empresas aún tienen problemas en cuanto a la eficiencia de los servicios ofrecidos o su capacidad de producción, resaltando a Richard Muther como el autor principal de la resolución de problemas de distribución en planta, quien construyó los principios para llevar a cabo una distribución adecuada, donde se busca la ordenación física de las (Richard, 1970).plantas incluyendo diferentes variables como son: ubicación de máquinas, operarios que participan en el proceso, distancias que se deben recorrer, almacenamiento

En relación con el párrafo anterior se debe resaltar que existen diferentes metodologías para la solución de estos problemas en la empresa una de estas metodologías es Systematic Plan Layout (SLP) o planeación sistemática de la distribución de planta, busca la minimización de distancia recorrida por los materiales, estructuración lógica de procesos, minimización de espacios necesarios, satisfacción y seguridad de los operarios y flexibilidad para las ampliaciones o

modificación futuras. Es un método organizado para realizar la planeación mediante procedimiento y símbolos convencionales que permiten para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Uno de los problemas de distribución de planta analizado a través de SLP se fundamenta en cinco elementos básico conocidos como “Alfabeto de las facilidades de ingeniería de planeación” o PQRST

Existen varias metodologías de distribución de planta para la configuración de las distribuciones, siendo varios programas para la validación de los modelos como lo es CORELAP, “Computarized Relationship Layout Planing” que fue desarrollado en 1967, siendo uno de los exploradores para el área de la distribución acudida por computador. En esta metodología ubica los departamentos con respecto a la calificación de la cercanía total representada en trayectoria rectilínea, siendo el que cuenta con mayor relación de la cercanía situando el centro de la disposición y como regla de desempate siempre va a seleccionar los departamentos de las áreas más grandes (Mejia, Wilches, Galofre, & Montenegro, 2011).

Otra metodología que se ajusta a los problemas de distribución en planta es la manufactura celular, que busca mostrar otra opción diferente en cuanto a las distribuciones por proceso, producto o fija, esta alternativa busca es relacionar las diferentes relaciones similares entre los productos diseñados con el fin de agrupar estas en diferentes celdas de manufactura (Medina, 2010), también se puede hablar de la metodología por posición fija esta distribución se implementa cuando no es posible mover el producto que se está realizando un claro ejemplo de esto son los aviones, barcos, edificios entre otros, donde permiten que se genere el producto por medio de una base inicial (Ballesteros P. , 2016).

La distribución por proceso es la metodología más usadas por las empresas, ya que este método se basa en organizar las estaciones de trabajo con el fin de optimizar las ubicaciones similares entre si donde por lo general se ubican de manera adyacente, logrando que el tráfico de materiales sea optima y permita tener una mayor eficiencia en la producción de los productos (Salas Bacalla, 1998).



La distribución por productos está dispuesta para facilitar los productos dominantes en el mercado, por lo que se adaptan líneas de trabajo para producir grandes cantidades de productos que son requeridos, esta distribución no es muy especializada ya que permite el cambio en los volúmenes de producción (Salas Bacalla, 1998).

Teniendo en cuenta la problemática que se presenta en las diferentes empresas en cuanto a sus líneas de producción, a lo largo de los años se han generado diferentes softwares que permitan realizar una representación virtual de la realidad que se viven en esta y por medio de los análisis obtenidos se pueden proponer alternativas, entre las herramientas que nos permiten realizar este tipo de simulaciones en diferentes escenarios se encuentra el software Flexsim, que permite modelar y entender con precisión los problemas más críticos en una empresa de una manera sencilla al desarrollar este modelo de simulación (Aparicio Marquez & Tapias Parra, 2016).

La aplicación del software Flexsim ha permitido realizar modelos de distribución o redistribución de diferentes plantas en diferentes tipos de empresas mediante la aplicación SLP como se muestra a continuación.

Hernandez (2018), plantea la implementación del sistema SLP con el fin de realizar el diseño de la distribución en planta de una empresa dedicada a la fabricación de yabolín en el municipio de Betulia, departamento de Sucre, con el fin de estandarizar los procesos productivos, permitiendo la optimización de tiempos y la mejora de las cantidades producidas, otro ejemplo de la aplicación de esta metodología es la planta procesadora de jamón curado donde se busca demostrar la simulación del proceso productivo y la importancia para la empresa, buscando ordenar el espacio de la empresa por medio de la planificación sistemática de la planta (Aparicio Marquez & Tapias Parra, 2016). (Alvis & Martínez, 2018) proponen mejorar el diseño del proceso productivo de deshuese por medio de la implementación de la metodología SLP con el fin de mejorar la línea productiva que tiene como resultado diferentes alternativas que fueron evaluadas para determinar la de menor tiempo de producción y los traficos que se dan al momento de realizar la actividad.

### **3. Diseño Metodológico**

La investigación del proyecto propuesto en el presente informe, se desarrolla en la ciudad de Sincelejo – Sucre, teniendo como modelo del esquema del método científico tradicional, partiendo del estudio detallado del problema en cuestión, la investigación de los métodos planteados para darle solución, en función de los elementos y bases de trabajo en las que se apoyan de acuerdo a la bibliografía consultada. Consecutivamente se plantea la metodología más conveniente para exponer una solución práctica a la necesidad identificada, a la que se le desenvolverá el apropiado proceso de la simulación y el análisis estadístico de los resultados para validar su desempeño. Es significativo indicar que la orientación del proyecto de la investigación presentado es mixta, con predominio cuantitativa, debido a que contiene los principios para el rediseño en ingeniería desde una aspecto práctica y aplicada (Passos Simancas, 2015) . También es esencial señalar que la investigación abarcada tiene una trascendencia descriptiva con elementos correlacionales, pues teniendo en cuenta que principalmente se busca explicar las propiedades y características técnicas que debe poseer el esquema de distribución en planta para plantear una solución a las necesidades identificadas.

Metodológicamente el proyecto se desarrolló en 3 fases, las cuales se enuncian y describen a continuación:

#### **3.1. Caracterización del Proceso Productivo**

En esta etapa se busca identificar y desarrollar un estudio de las etapas operacionales del proceso productivo de fabricación del Pan, donde se establecerán los ciclos de tiempos de los procesos que intervienen en la transformación del material hasta el producto final, paralelamente los requerimientos técnicos de las maquinarias del esquema, para esto se procederá a seguir la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación las etapas del proceso productivo y su secuencia para la elaboración de Panes.

- Elaboración de los diagramas correspondientes al proceso productivo (bloques, procesos, flujo, carta de procesos e hilo)
- Descripción de las operaciones expuestas en el punto anterior.
- Medición de la productividad parcial y factor total.

### **3.2. Aplicación de la Metodología SLP**

Una vez detallado cada proceso que se encuentran en el sistema productivo, pasamos a aplicar la metodología SLP planteada por Richard Muther en 1961. Esta metodología nos ayudará en el aprovechamiento del espacio total de la planta, es decir, crear un bosquejo eficiente de la distribución de la planta. El procedimiento es el siguiente:

- Elaboración del diagrama de relación de actividades.
- Elaboración del diagrama de recorrido y actividades.
- Elaboración de la hoja de trabajo en función al diagrama de afinidad.
- Construcción de las alternativas de distribución por medio de diagramas adimensional.

### **3.3. Análisis y estrategias**

En esta etapa se estudiarán los resultados obtenidos, se identificarán las estrategias que mejorarán el proceso productivo y a la empresa.

- Implementación de la metodología DOFA
- Representación de las estrategias

#### 4. Caracterización del Proceso Productivo

El diseño del proceso productivo detalla cómo se desarrollan las actividades que la industria realiza, con el propósito de reemplazar las necesidades del mercado utilizando las características de un esquema o función de la producción en específico.

Se realizó la caracterización de cada uno de los proceso con que cuenta la empresa, las áreas, las máquinas y equipos que utiliza. Representado por diagramas, la determinación de la capacidad, los tiempos de procesos entre otras herramientas más que sirven para poder describir los procedimientos de la empresa.

##### 4.1. Diagrama de Bloques del Proceso de Producción de la Panadería BIBLOS

Los siguientes bloques presentan las etapas globales en la elaboración del proceso productivo de la Panadería BIBLOS, por consiguiente, el siguiente diagrama muestra la secuencia lineal de los procesos de fabricación. (ver figura 3)

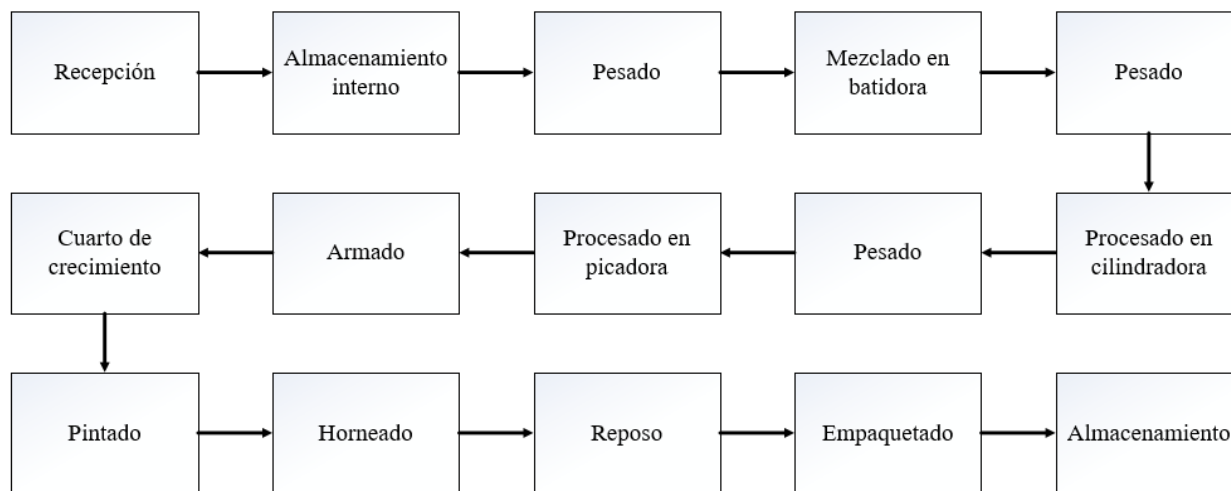


Figura 3. Diagrama de Bloques del Proceso Productivo

Fuente: Elaboración Propia

El inicio del proceso empieza con recepción de la materia prima seguido de 13 actividades como se observa en la imagen 1 y finaliza en con almacenamiento del producto terminado.

#### 4.2. Diagrama de Procesos de Producción de la Panadería BIBLOS

Las siguientes operaciones e inspecciones hacen parte del proceso productivo de la Panadería Biblos, por consiguiente, el siguiente diagrama muestra la secuencia lineal de los procesos de fabricación. (ver figura 4).

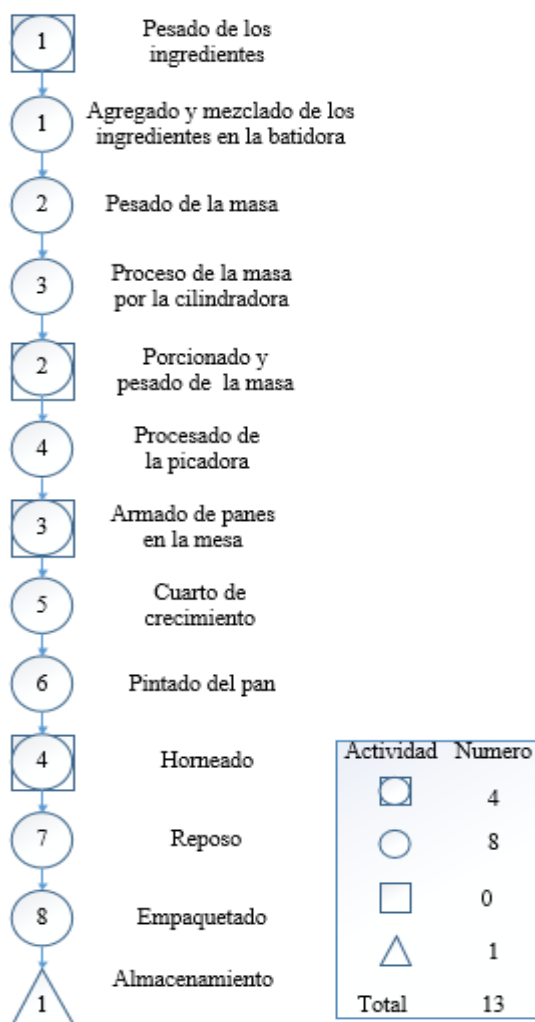


Figura 4. Diagrama De Procesos

Fuente: Elaboración Propia

El proceso está formado por 4 de inspección e operación, 8 de operaciones, 0 de inspección y 1 de almacenamiento, con un total de 13 actividades.

#### **4.2.1. Descripción de las Operaciones del Diagrama de Procesos que Intervienen en la Producción del Pan de la Panadería BIBLOS.**

Se explicará brevemente lo correspondiente a las operaciones para la elaboración del producto del pan, con lo planteado en el diagrama de procesos expuesto anteriormente.

##### ***4.2.1.1. Pesado de los ingredientes.***

En la primera etapa se realizaron las actividades de pesado de la materia prima las cuales fueron.

Tabla 1

*Materia prima*

<b>Materia prima</b>	<b>%</b>
<b>Harina</b>	53.5%
<b>Levadura</b>	5.9%
<b>Sal</b>	1.1%
<b>Azúcar</b>	8.5%
<b>Huevos</b>	2.4%
<b>Esencia</b>	0.0%
<b>Agua</b>	23.6%
<b>Anti moho</b>	0.1%
<b>Grasa</b>	4.3%
<b>Mejorador</b>	0.6%

Fuente: Elaboración propia

***4.2.1.2. Agregado y mezclado de los ingredientes en la batidora.***

Se mezclan los ingredientes anteriormente agregados en la batidora, hasta tener una mezcla homogénea.

***4.2.1.3. Pesado de la masa.***

Se pesa la masa por porciones.

***4.2.1.4. Proceso de la masa por la cilindradora.***

Después de porcionado, se hace el procesamiento en la maquina cilindradora.

***4.2.1.5. Porcionado de masa y pesado de la masa.***

Se porcionado la masa que sale de la cilindradora en cuatro porciones.

***4.2.1.6. Proceso en la picadora.***

Después de porcionado se hace el procesamiento en la picadora.

***4.2.1.7. Armado de panes en la mesa.***

Después de los procesos anteriores se da forma deseada de acuerdo al pan que se va a producir y se organizan en las latas respectivamente.

***4.2.1.8. Cuarto de crecimiento.***

Se deja para que realice el proceso de crecimiento durante dos horas.

***4.2.1.9. Pintado del pan.***

Se da color con huevo batido pasado con una brocha.

***4.2.1.10. Horneado.***

Se hornea el pan hasta que llegue el punto de cocción.

**4.2.1.11. Reposo.**

Se espera que el pan tome la temperatura ambiente.

**4.2.1.12. Empaquetado.**

Se empaqueta cada paquete por 10 unidades de cada uno de la variedad del producto que se ofrece.

**4.2.1.13. Almacenamiento.**

Se organiza el almacenamiento del empaque en sus respectivas cajas.

**4.3. Diagrama de Flujo de la Producción de la Panadería BIBLOS**

Las siguientes operaciones, inspecciones y transporte hacen parte del diagrama de flujo del productivo de la Panadería BIBLOS, por consiguiente, el siguiente diagrama muestra la secuencia lineal de los procesos de fabricación. (ver figura 5)



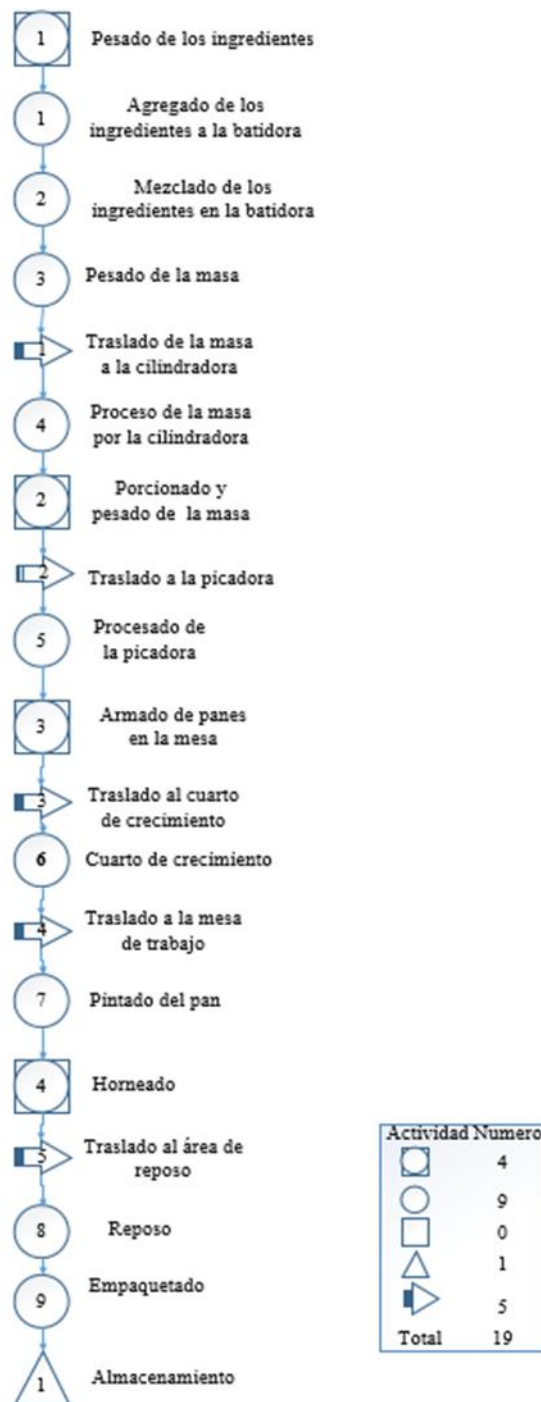








Figura 5. Diagrama De Flujo

Fuente: Elaboración Propia

El diagrama está formado por 4 de inspección e operación, 9 de operaciones, 0 de inspección, 1 de almacenamiento y 5 de transporte, con un total de 19 actividades

#### 4.4. Carta de Procesos de Producción del Pan

En la elaboración y construcción de la carta de procesos, se hace exacto utilizar diferentes tipos de tareas las cuales están representados por una serie de figuras determinadas. A continuación, se puede observar en la siguiente tabla su simbología y su función para los tipos de operaciones para realizar el proceso de elaboración del pan.

ICONO	TIPO DE TAREA
	Tarea de valor añadido
	Operación e inspeccion
	Desplazamiento
	Demora o espera
	Inspeccion
	Almacenamiento

*Figura 6.* Simbología empleada para el desarrollo de la carta de procesos

Fuente: Meyers y Stephens, (2006)

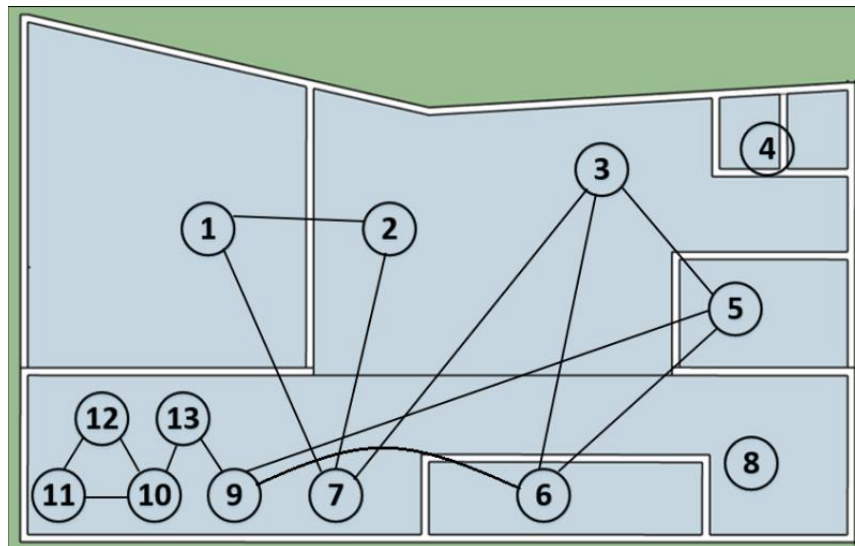
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS							
TAREA	PROCESO PRODUCTIVO DEL PAN	EMPRESA	BIBLOS				
FECHA	15/01/2019	PROCESO					
ANALISTA	MARIA RUBY RAHBANI	AREA	PRODUCCION				
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN		SIMBOLOS					
							
Pesado de ingredientes							
Agregado de ingredientes a la batidora							
Mezclado en batidora							
Pesado masa por porcion							
Traslado a la cilindradora							
Procesado en la cilindradora							
Pesado de masa por porcion							
Traslado de la masa a la picadora							
Procesado en la picadora							
Armado de panes en la mesa de trabajo							
Traslado al cuarto de crecimiento							
Cuarto de crecimiento							
Traslado a la mesa de trabajo							
Pintado del pan							
Horneado							
Traslado a la zona de reposo							
Reposo							
Empaquetado							
Almacenamiento							

Figura 7. Carta de procesos para la producción del pan

Fuente: Elaboración Propia (2019)

#### 4.5. Diagrama de Hilo

El siguiente diagrama de hilo, muestra en el plano el trayecto al momento de la producción de la Panadería BIBLOS, por consiguiente, el siguiente diagrama muestra el trayecto de los trabajadores y la materia prima en la Panadería BIBLOS. (ver figura 6)



*Figura 8.* Diagrama de Hilo

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.5.1. Descripción del Diagrama.**

1. Ventas
2. Almacenamiento
3. Horno
4. Baños
5. Cuarto de crecimiento B
6. Cuarto de crecimiento A
7. Reposo
8. Cocina
9. Mesa de armado

10. Pesado

11. Batidora o Mezcladora

12. Cilindradora

13. Picadora

## 5. Localización de la Planta de la Panadería BIBLOS

La Panadería BIBLOS se encuentra ubicada en el departamento de Sucre en la ciudad de Sincelejo, situada en el barrio de la Pajuela con dirección Calle 21 # 15 – 13. (Ver Figura 9)

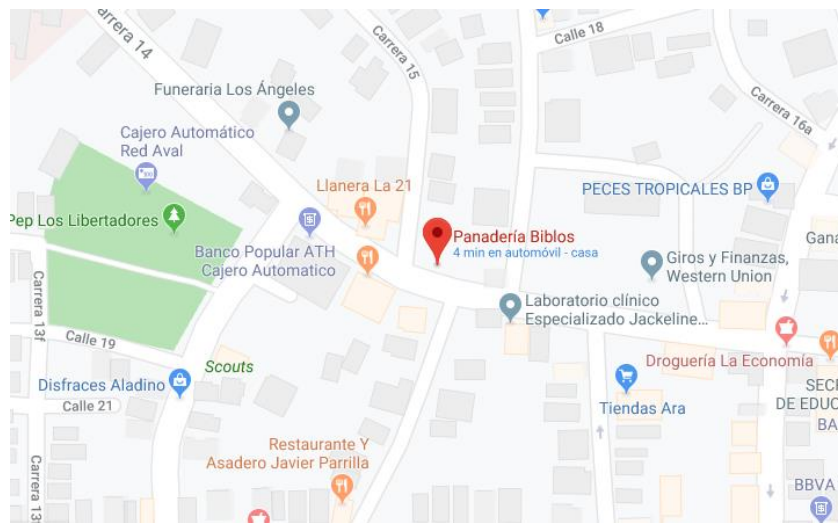


Figura 9. Localización Panadería Biblos

Fuente: Google Maps (2019)



Figura 10. Entrada de la panadería Biblos

Fuente: Elaboración propia (2019)

## 6. Medición de la Productividad

Se determina la productividad para obtener un indicador referente para tener la efectividad con la que la empresa produce los productos deseados, teniendo en cuenta la productividad parcial, la productividad de factor total y la productividad total (Ceupe, 2019).

### 6.1. Productividad Parcial

En la productividad parcial es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo (Gonzalez Alanis, 2001). Para la realización de los cálculos se analizaron por día de producción.

$$\text{Productividad parcial del trabajo} = \frac{\text{produccion diaria}}{\text{mano de obra}}$$

Tabla 2

*Datos de producción diaria*

<b>Producción diaria</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costos</b>
Pan perro pequeño	1440	\$ 400	\$ 576000
Pan hamburguesa pequeño	864	\$ 400	\$ 345600
Pan perro y hamburguesa grande	432	\$ 600	\$ 259200
<b>Total</b>	<b>2736</b>	<b>\$ 1400</b>	<b>\$ 1180800</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

*Datos de mano de obra*

<b>Día mano de obra</b>	
Costo día	\$ 27604
Número de trabajadores	8
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 220832</b>

Fuente: Elaboración propia

$$Productividad\ del\ trabajo = \frac{\$ 1180800}{\$ 220832} = 5.35$$

## 6.2. Productividad de Factor Total

La productividad del factor total es la razón de la producción neta con la suma asociada con los factores de insumo de mano de obra y capital. Este es calculado cuando los elementos de producción son más de uno (Gonzalez Alanis, 2001).

$$P.F.T. = \frac{produccion\ neta}{insumo}$$

$$P.F.T. = \frac{produccion\ total - materiales\ y\ servicios\ comprados}{insumos\ (mano\ de\ obra + capital)}$$

Tabla 4

*Datos para calcular la productividad*

PRODUCCIÓN	\$ 28339200
MANO DE OBRA	\$ 3174000
INSUMOS MATERIALES	\$ 5800000
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 1500000
OTROS	\$ 1000000
CAPITAL	\$ 6000000

Fuente: Elaboración propia

$$P.F.T. = \frac{\$28339200 - \$5800000 - \$6000000 - \$1500000 - \$1000000}{\$578400 + \$6000000} = 2.13$$



## 7. Producción

Con el fin de identificar la producción, se determinó la producción diaria de acuerdo a información obtenida por medio de los trabajadores, teniendo en cuenta preguntas, charlas, para determinar la producción mensual y anual fue por medio de una regla de tres simples como se muestra a continuación:

$$x = \frac{120 \text{ latas} * 24 \text{ dia}}{1 \text{ dia}} = 2880 \text{ latas mensual}$$

Tabla 5

### *Capacidad de la Producción*

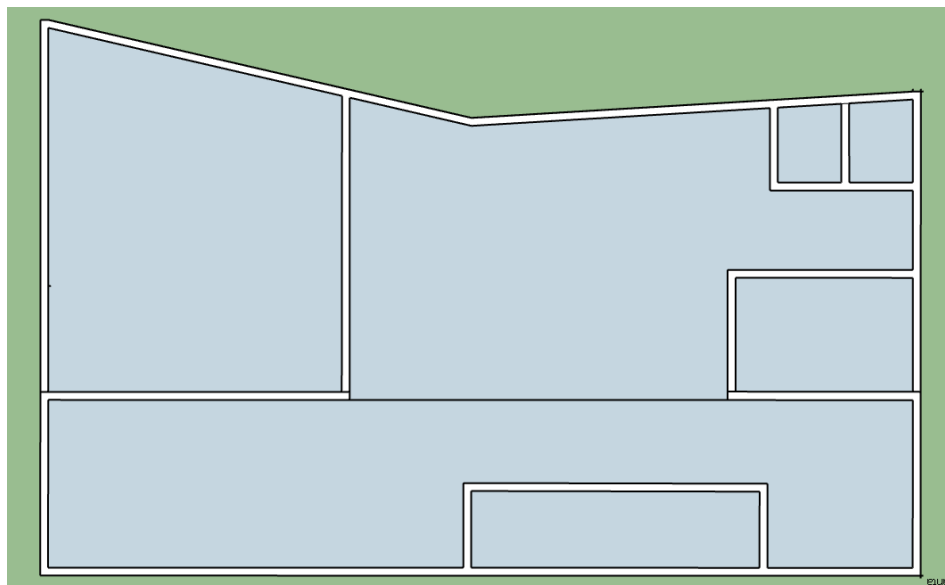
Producto	Cantidades					
	Diaria		Mensual		Anual	
	Latas	Unidades	Latas	Unidades	Latas	Unidades
<b>Pan perro pequeño</b>	120	1440	2880	34560	34560	414720
<b>Pan hamburguesa pequeño</b>	72	864	1728	20736	20736	248832
<b>Pan perro y hamburguesa grande</b>	36	432	864	10368	10368	124416
<b>Total</b>	228	2736	5472	65664	65664	787968

Fuente: Elaboración propia

Para determinar las unidades producidas de acuerdo a que cantidad de panes que se hacen por lata, teniendo en cuenta de que por lata son 12 unidades se multiplica por la cantidad de latas que se realizaron.

## 8. Plano de la Planta

La Panadería BIBLOS cuenta en la zona de producción con una mezcladora, una cilindadora, un peso, mesa de trabajo, una picadora, un horno, 360 latas, 6 en estantes de diferentes tipos, 150 cajas para su almacenamiento entre grandes y pequeñas, en el área de ventas cuenta con 3 mostradores, con 4 estantes, 2 de ellos adaptados para almacenamiento panes, un escritorio, 2 neveras, 3 mesas con sus respectivas sillas. (Ver Figura 9)



*Figura 11.* Plano inicial vista superior Panadería BIBLOS

Fuente: Elaboración propia

### 9. Almacenamiento y Manejo de Materia Prima

Se almacena dentro de la sucesión de la producción, en el que generalmente se encuentra ubicado lo más cercano al lugar de transformación o lugar de producción (Logística, 2016), la panadería almacena la harina entre 8 y 12 bolsas, teniendo que esta es adquirida de 2 a 3 veces a la semana, la grasa es suministrada mensualmente, el azúcar se almacena de 6 a 8 costales, teniendo en cuenta que este es adquirido 2 veces por semana, la sal es comprada por pacas de 25 unidades la cual es suministrada mensualmente, la levadura es suministra semanalmente, por presentación 30 libras, los huevos los suministrados 2 veces a la semana, el anti moho es suministrado semanal mente.



Figura 12. Zona de almacenamiento

Fuente propia 2019

Tabla 6

*Materia prima (insumos)*

Materia prima	Cantidades		
	Pan perro pequeño	Pan hamburguesa pequeño	Pan perro y hamburguesa grande

	<b>Lt</b>	<b>Lt</b>	<b>Lt</b>
<b>Harina</b>	56.7	34.02	22.68
<b>Levadura</b>	6.25	3.75	2.5
<b>Sal</b>	1.13	0.6804	0.4536
<b>Azúcar</b>	9.05	5.43	3.62
<b>Huevos</b>	2.52	2	1.01
<b>Esencia</b>	0.05	0.03	0.02
<b>Agua</b>	25	15	10
<b>Anti moho</b>	0.15	0.09	0.06
<b>Grasa</b>	4.6	2.73	1.82
<b>Mejorador</b>	0.6	0.36	0.24

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se presenta la información de cantidades de materia prima a utilizar por cada tipo de pan a elaborar, por ejemplo el pan perro pequeño utiliza 56.7 litros de haría, 6.25 litros de levadura, 1.13 litros de sal, 9.04 litros de azúcar, 2.52 litros de huevos, 0.05 litros de esencia, 25 litros agua, 0.15 litros de anti moho, 4.6 litros de grasa y 0.6 litros de mejorador.

Tabla 7

*Materia prima total (insumos)*

Materia prima	Total utilizado	
	<b>Lt</b>	<b>%</b>
<b>Harina</b>	113.4	53.49%
<b>Levadura</b>	12.5	5.90%
<b>Sal</b>	2.3	1.07%
<b>Azúcar</b>	18.1	8.54%
<b>Huevos</b>	5.04	2.38%
<b>Esencia</b>	0.1	0.05%

<b>Agua</b>	50	23.58%
<b>Anti moho</b>	0.3	0.14%
<b>Grasa</b>	9.1	4.29%
<b>Mejorador</b>	1.2	0.57%
<b>Total</b>	212.01	100%

Fuente: Elaboración propia


En la tabla se describe las cantidades totales de cada material utilizado en litros y el porcentaje total que representa el material en la composición de la masa para hacer panes.

### 9.1. Empaque y Almacenamiento

Se especifica las dimensiones del empaque que son utilizados para proteger, conservar, presentar, distribuir y comercializar los panes producidos en la panadería, que contribuyan al buen estado de la salud del cliente.

Tabla 8

*Pan perro pequeño*


Pan perro pequeño		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	30
	Ancho	20
	Espesor	10

Fuente: Elaboración propia

Pan perro pequeño, es un paquete de 10 unidades, ofertado por la Panadería Biblos con un excelente sabor y suave textura, se usa generalmente en las comidas rápidas.

Tabla 9

*Pan hamburguesa pequeña*

Pan hamburguesa pequeño		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	28
	Ancho	20
	Espesor	12

Fuente: Elaboración propia

Pan hamburguesa pequeño, es un paquete de 10 unidades, ofertado por la Panadería Biblos con un excelente sabor y suave textura, se usa generalmente en las comidas rápidas.

Tabla 10

*Pan hamburguesa grande*

Pan hamburguesa grande		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	30
	Ancho	30




Espesor	12,5
---------	------

Fuente: Elaboración propia

Pan hamburguesa grande, es un paquete de 10 unidades, ofertado por la Panadería BIBLOS con un excelente sabor y suave textura, se usa generalmente en las comidas rápidas.

Tabla 11

*Pan perro grande*


Pan perro grande		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	34,5
	Ancho	22
	Espesor	11

Fuente: Elaboración propia

Pan perro grande, es un paquete de 10 unidades, ofertado por la Panadería BIBLOS con un excelente sabor y suave textura, se usa generalmente en las comidas rápidas.

Tabla 12

*Caja grande*


Caja grande		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	34
	Ancho	60
	Espesor	40
	Capacidad	6

Fuente: Elaboración propia

Se utiliza la caja grande para el almacenamiento de los panes terminados y empacados, la caja grande ofrece la característica de conservar la forma estética del producto y al igual permite que el tamaño y la contextura no se vean afectados por abolladuras.

Tabla 13

*Caja pequeña*

Caja pequeña		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	21
	Ancho	45
	Espesor	38
	Capacidad	4


Fuente: Elaboración propia



Se utiliza la caja pequeña para el almacenamiento de los panes de menor tamaño, la caja pequeña ofrece la característica de conservar la forma estética del producto y al igual permite que el tamaño, el sabor y la contextura no se vean afectados por abolladuras.

Tabla 14

*Vitrina roja*

Vitrina roja (x2)		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	100
	Ancho	120
	Espesor	50
	Capacidad - bolsas	20

Fuente: Elaboración propia

Se almacenan exclusivamente en el segundo y tercer espacio los panes de tamaños grande, la vitrina ofrece la característica de conservar y preservar el producto por más tiempo, por otro lado, la forma estética del producto el sabor y la contextura no se ven afectados por abolladuras ni son maltratados por plagas.

Tabla 15

*Vitrina*

Vitrina principal		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	107
	Ancho	200




Espesor	45
Capacidad - bolsas	60

Fuente: Elaboración propia

Se almacenan en el caso cuando no alcanzan las cajas y se encuentra en el momento excedente de inventario, se almacenan lo panes perros pequeños, para poder conservar la forma estética del producto el sabor y la contextura no se ven afectados por abolladuras ni son maltratados por plagas.

Tabla 16

*Estante*

Estante		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	203
	Ancho	92
	Espesor	39
	Capacidad - bolsas	24


Fuente: Elaboración propia

En este están se almacena exclusivamente el pan hamburguesa grande, la panadería cuenta con 5 estante, pero solo 2 de ellos están adaptados para almacenar los panes y poder conservar la forma estética del producto y la contextura no se ven afectados por abolladuras ni son maltratados.

## 9.2. Fichas técnicas

Tabla 17

### *Ficha técnica pan perro grande*

<p><b>Pan perro grande</b></p>																													
<p><b>Nombre del producto</b></p>	<p><b>pan perro grande</b></p>																												
<p><b>Descripción</b></p>	<p>El pan perro grande de la panadería BIBLOS, está diseñado para el consumo directo e ideal para la preparación de los diferentes tipos de comidas rápidas a base de este producto.</p>																												
<p><b>Lugar de elaboración</b></p>	<p><i>Panadería BIBLOS, Sincelejo – Colombia.</i></p>																												
<p><b>Composición nutricional</b></p>	<table border="0"> <tr> <td>- Calorías</td> <td>- 100</td> </tr> <tr> <td>- Grasas totales</td> <td>- 2 g</td> </tr> <tr> <td>- Saturadas</td> <td>- 1 g</td> </tr> <tr> <td>- Mono-insaturados</td> <td>- 1 g</td> </tr> <tr> <td>- Poliinsaturados</td> <td>- 0 g</td> </tr> <tr> <td>- Grasas Trans</td> <td>- 0 g</td> </tr> <tr> <td>- Sodio</td> <td>- 150 g</td> </tr> <tr> <td>- Potasio</td> <td>- 0 g</td> </tr> <tr> <td>- Colesterol</td> <td>- 0 mg</td> </tr> <tr> <td>- Carbohidratos totales</td> <td>- 20 g</td> </tr> <tr> <td>- Azucares</td> <td>- 5 g</td> </tr> <tr> <td>- Proteínas</td> <td>- 6 g</td> </tr> <tr> <td>- Vitamina A</td> <td>- 0 %</td> </tr> <tr> <td>- Vitamina C</td> <td>- 0 %</td> </tr> </table>	- Calorías	- 100	- Grasas totales	- 2 g	- Saturadas	- 1 g	- Mono-insaturados	- 1 g	- Poliinsaturados	- 0 g	- Grasas Trans	- 0 g	- Sodio	- 150 g	- Potasio	- 0 g	- Colesterol	- 0 mg	- Carbohidratos totales	- 20 g	- Azucares	- 5 g	- Proteínas	- 6 g	- Vitamina A	- 0 %	- Vitamina C	- 0 %
- Calorías	- 100																												
- Grasas totales	- 2 g																												
- Saturadas	- 1 g																												
- Mono-insaturados	- 1 g																												
- Poliinsaturados	- 0 g																												
- Grasas Trans	- 0 g																												
- Sodio	- 150 g																												
- Potasio	- 0 g																												
- Colesterol	- 0 mg																												
- Carbohidratos totales	- 20 g																												
- Azucares	- 5 g																												
- Proteínas	- 6 g																												
- Vitamina A	- 0 %																												
- Vitamina C	- 0 %																												

- Hierro - 12 %
- Calcio - 5 %

**Cantidad por 40 g**

- Largo: 10 cm
- Ancho: 5 cm
- Alto: 5 cm

**Presentación**

**Características**

Un sabor característico inigualable mantiene su consistencia suave y esponjosa por lo general es de color blanco y la corteza es suave con apariencia dorada y fresca.

Los porcentajes se basan en una dieta diaria de 2000 calorías. Estos valores diarios pueden ser inferiores o superiores dadas las necesidades de calorías que tenga el usuario.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

*Ficha técnica pan perro pequeño*

**Pan perro pequeño**



**Nombre del producto**

**pan perro pequeño**

**Descripción**

El pan perro pequeño de la panadería BIBLOS, está diseñado para el consumo directo e ideal para la preparación de los diferentes tipos de comidas rápidas a base de este producto.

**Lugar de elaboración**

Panadería BIBLOS, Sincelejo – Colombia.

**Composición nutricional**

- Calorías - 80
- Grasas totales - 1,5 g

- Saturadas	- 1 g
- Mono-insaturados	- 1 g
- Poliinsaturados	- 0 g
- Grasas Trans	- 0 g
- Sodio	- 110 g
- Potasio	- 0 g
- Colesterol	- 0 mg
- Carbohidratos totales	- 15 g
- Azucares	- 4 g
- Proteínas	- 5 g
- Vitamina A	- 0 %
- Vitamina C	- 0 %
- Hierro	- 10 %
- Calcio	- 4 %

Cantidad por 30 g

- Largo: 8 cm
- Ancho: 4 cm
- Alto: 4 cm

**Presentación**

**Características**

Un sabor característico inigualable mantiene su consistencia suave y esponjosa por lo general es de color blanco y la corteza es suave con apariencia dorada y fresca.

Los porcentajes se basan en una dieta diaria de 2000 calorías. Estos valores diarios pueden ser inferiores o superiores dadas las necesidades de calorías que tenga el usuario.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

*Ficha técnica pan hamburguesa grande*

**Pan hamburguesa  
grande**



**Nombre del producto**

**Pan hamburguesa grande**

**Descripción**

El pan hamburguesa grande de la panadería BIBLOS, está diseñado para el consumo directo e ideal para la preparación de los diferentes tipos de comidas rápidas a base de este producto.

**Lugar de elaboración**

*Panadería BIBLOS, Sincelejo – Colombia.*

**Composición**

**nutricional**

- Calorías	- 240
- Grasas totales	- 3,50 g
- Saturadas	- 1 g
- Mono-insaturados	- 1 g
- Poliinsaturados	- 0 g
- Grasas Trans	- 0 g
- Sodio	- 230 mg
- Potasio	- 100 mg
- Colesterol	- 0 mg
- Carbohidratos totales	- 35 g
- Azucares	- 2,8 g
- Proteínas	- 8.1 g
- Vitamina A	- 0,01 %
- Vitamina C	- 0 %
- Hierro	- 12 %
- Calcio	- 17 %

**Presentación**

**Cantidad por 200 g**

- Largo: 7 cm

- Ancho: 7 cm
- Alto: 4 cm

**Características**

La forma característica es redonda, su textura es suave para mayor comodidad al masticar en la corteza podemos encontrar semillas de sésamo que le dan ese toque tradicional del pan hamburguesa.

Los porcentajes se basan en una dieta diaria de 2000 calorías. Estos valores diarios pueden ser inferiores o superiores dadas las necesidades de calorías que tenga el usuario.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

*Ficha técnica pan hamburguesa pequeño*

**PAN HAMBURGUESA  
PEQUEÑO**



**NOMBRE DEL  
PRODUCTO**

**PAN HAMBURGUESA PEQUEÑO**

**DESCRIPCION**

El pan hamburguesa pequeño de la panadería BIBLOS, está diseñado para el consumo directo e ideal para la preparación de los diferentes tipos de comidas rápidas a base de este producto.

**LUGAR DE  
ELABORACION**

*Panadería BIBLOS, Sincelejo – Colombia.*

**COMPOSICION  
NUTRICIONAL**

- Calorías	- 150
- Grasas totales	- 1,5 g
- Saturadas	- 1 g
- Mono-insaturados	- 0,5 g
- Poliinsaturados	- 0 g

- Grasas Trans	- 0 g
- Sodio	- 130 mg
- Potasio	- 40 mg
- Colesterol	- 0 mg
- Carbohidratos totales	- 25 g
- Azucares	- 1,8 g
- Proteínas	- 5 g
- Vitamina A	- 0 %
- Vitamina C	- 0 %
- Hierro	- 9 %
- Calcio	- 10 %

**Cantidad por 200 g**

- Ancho: 4 cm de diámetro
  - Largo: 8 cm
  - Alto: 4 cm

**PRESENTACION**

**CARACTERISTICAS**

La forma característica es redonda, su textura es suave para mayor comodidad al masticar en la corteza podemos encontrar semillas de sésamo que le dan ese toque tradicional del pan hamburguesa.

Los porcentajes se basan en una dieta diaria de 2000 calorías. Estos valores diarios pueden ser inferiores o superiores dadas las necesidades de calorías que tenga el usuario.

Fuente: Elaboración propia


**9.3 Características Técnicas de los Equipos Empleados**

Es importante la maquinaria y los equipos de producción ya que gracias a la utilización de ellas se reducen los tiempos de producción ya que con ellas se facilita la elaboración y los procesos para realizar los productos.



Tabla 21

*Maquina Mezcladora*


Batidora		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	120
	Ancho	60
	Espesor	100

Fuente: Elaboración propia

La batidora es donde se prepara la masa para la elaboración de los panes, en la cual se agregan todos los ingredientes dependiendo el tipo de pan que se va a elaborar.

Tabla 22

*Maquina Cilindradora*


Cilindradora		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	135
	Ancho	75
	Espesor	100

Fuente: Elaboración propia

La cilindradora es para poder darle la consistencia y el volumen a la masa.

Tabla 23

*Mesa de trabajo*

Mesa de trabajo		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	92
	Ancho	112
	Largo	235

Fuente: Elaboración propia


La mesa tiene un acabado en acero inoxidable que no afecta la composición ni el sabor original de la masa, permite al trabajador un espacio cómodo para la manipulación y creación de los diferentes tipos de panes.

Tabla 24

*Cortador*

Picadora		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	160
	Ancho	60




Foto	Dimensiones	cm
	Alto	250
	Ancho	54
	Espesor	66

Fuente: Elaboración propia

Utensilio de almacenamiento momentáneo para el traslado del producto de una estación a otra.

Tabla 27

*Estante fijo mediano*


Estante fijo mediano		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	176
	Ancho	40
	Espesor	100

Fuente: Elaboración propia

El estante fijo es utilizado para el enfriamiento del pan horneado, esta es una estación previa al almacenamiento del producto terminado.

Tabla 28

*Estante de reposo*


Estante de reposo 2und		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	167
	Ancho	50
	Espesor	147

Fuente: Elaboración propia

El estante de reposo es utilizado para el enfriamiento del pan horneado, esta es una estación previa al almacenamiento del producto terminado.

Tabla 29

*Lata*

Lata		
Foto	Dimensiones	cm
	Alto	66
	Ancho	45
	Espesor	1
	Capacidad	12

Fuente: Elaboración propia

---

Utensilio destinado para la formación de los lotes, tiene la capacidad de 12 unidades por tala que son llevadas posteriormente al horneado.

## 10. Estudio de Mercado

Para el año 2017 la población de Sincelejo Sucre fue de 282.900 personas (population.city, 2015) 7. El nivel de confianza que se aplica en este proyecto es de 95%, el margen de error de 5% y el tamaño de la muestra es de 384 teniendo en cuenta la fórmula utilizada es.

$$Tamaño\ Muestra = \frac{\frac{Z^2 * P(1-P)}{E^2}}{1 + \left(\frac{Z * P(1-P)}{E^2 * N}\right)}$$

N = tamaño de la población

E = margen de error

Z = puntuación

Los cálculos fueron realizados en la página SurveyMonkey (SurveyMonkey, 1999).

De acuerdo a un estudio realizado por medio de encuestas el cual fue realizado con ayuda de la plataforma de google, se estudiaron diversos factores para estudiar el consumo del producto, se observan los análisis de los datos obtenidos, resultados análisis realizados por medio del análisis de tablas con cruce de variables.

Tabla 30

### *Cruce de datos 1*

¿Su rango de edad.?	Etiquetas de columna			Total general
	Panaderías de barrio	Supermercados	Tiendas	
<b>50 o más años</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
Femenino	8	4	5	17
Masculino	3	1	3	7
<b>30 a 49 años</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>31</b>
Femenino	8	2	4	14
Masculino	10	3	4	17
<b>20 a 29 años</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>259</b>	<b>297</b>
Femenino	10	4	7	21
Masculino	20	4	252	276
<b>10 a 19 años</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>32</b>
Femenino	11	1	6	18
Masculino	7	3	4	14
<b>Total general</b>	<b>77</b>	<b>22</b>	<b>285</b>	<b>384</b>

Fuente: Elaboración propia

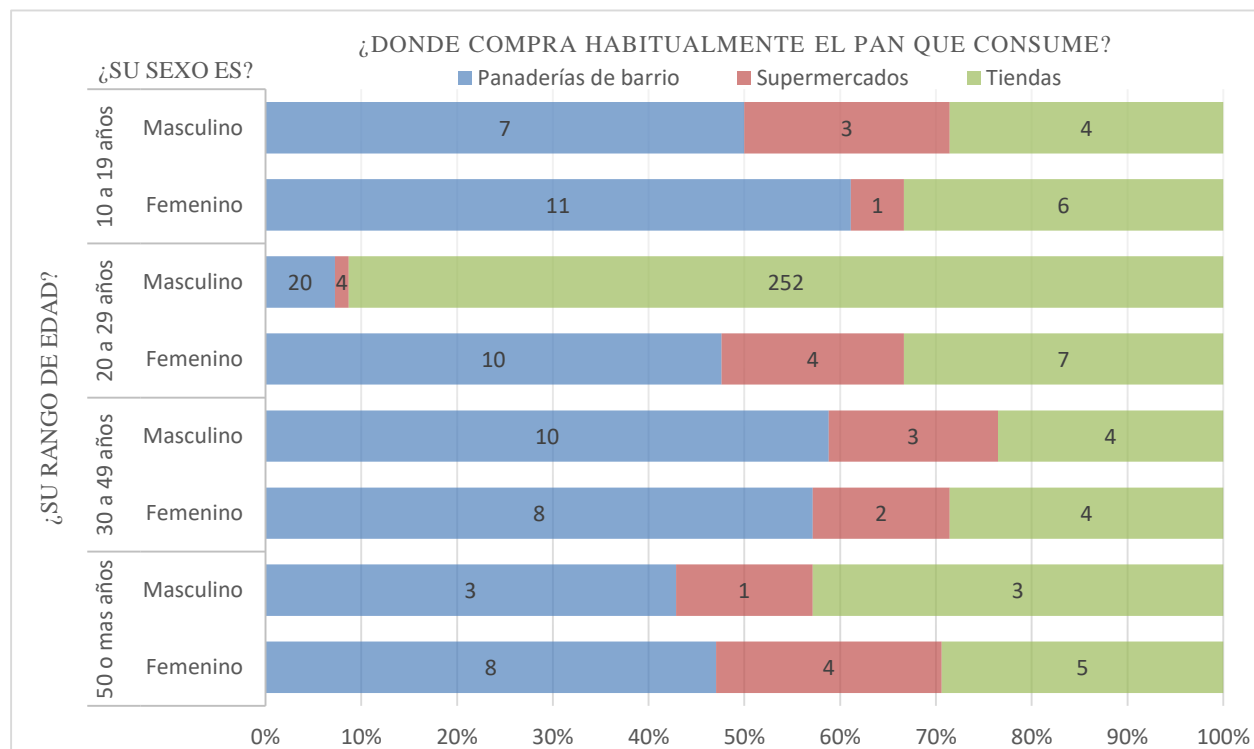


Figura 13 Grafica cruce de datos 1

Fuente propia

Teniendo en cuenta el resultado anterior, se logró identificar que en la muestra el rango de edad con mayor índice de consumo de pan está dado por los jóvenes de entre los 20 a 29 años, por otro lado, se puede inferir que el lugar de mayor frecuencia para la comprar de pan teniendo en cuenta que de 384 encuestados, 285 personas prefieren las tiendas para la compra de pan.

Tabla 31

Cruce de datos 2

Cuenta de ¿Consumen usted o su familia pan?	Etiquetas de columna			Total general
	menos de 3 veces	de 3 a 5 veces	más de 5 veces	
Etiquetas de fila NO	15	17	3	35



Pan dulce	4	2	6
Pan francés	3	4	1
Pan hamburguesa	4	5	1
Pan perro	4	6	1
<b>SI</b>	<b>46</b>	<b>288</b>	<b>15</b>
Otro	4	6	3
Pan dulce	10	258	3
Pan francés	7	5	3
Pan hamburguesa	8	8	2
Pan perro	17	11	4
<b>Total general</b>	<b>61</b>	<b>305</b>	<b>18</b>

Fuente: Elaboración propia

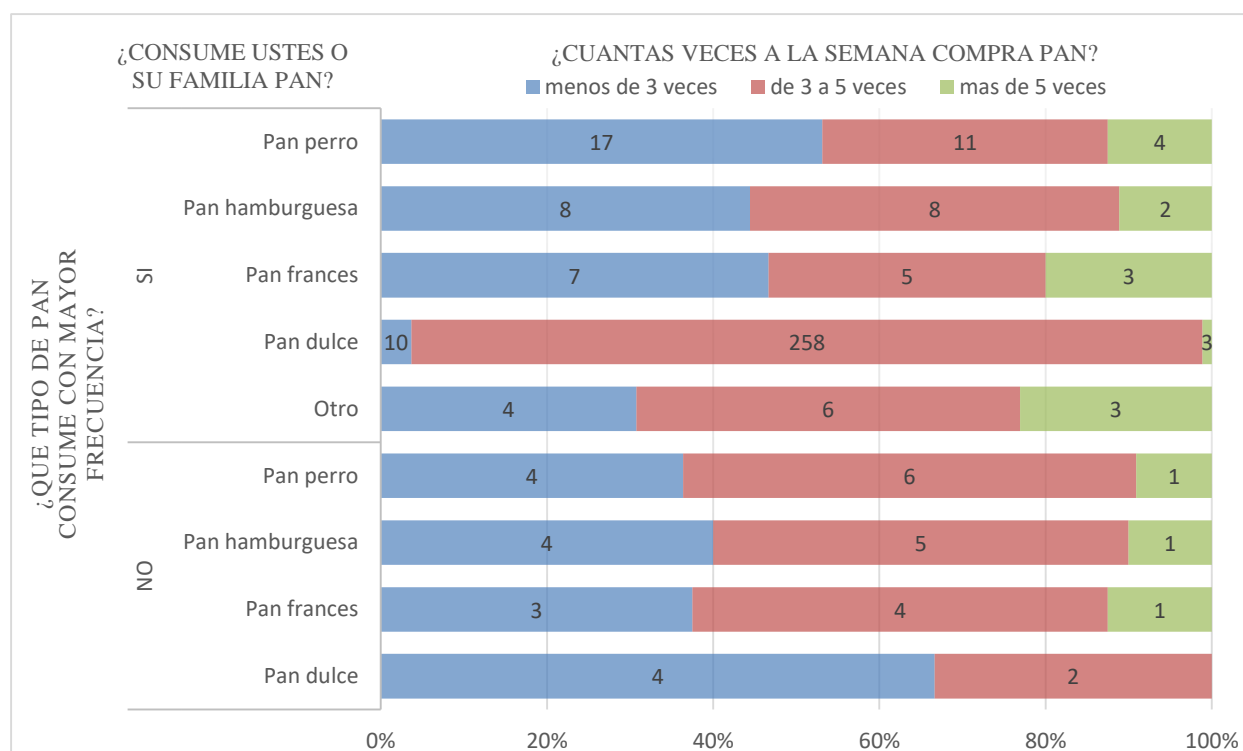


Figura 14 Grafica cruce de datos 2

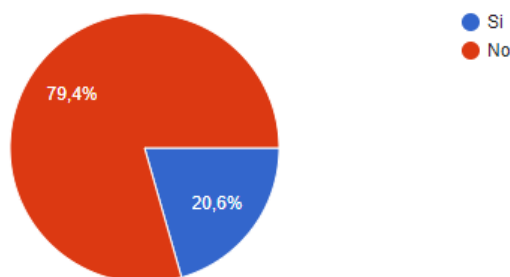
Fuente propia

Con relación a los datos obtenidos, 349 personas afirmaron que consumen pan y el mayor índice de consumo está dado de entre 3 a 5 veces por semana, la preferencia de los encuestados

está dirigida al pan dulce y tan solo 39 personas dijeron no consumir ningún tipo de pan exceptuando algún miembro de su familia.

Usted compraría en la panadería Biblos?

384 respuestas



*Figura 15. Compraría e la panadería BIBLOS*

Fuente autores del proyecto

Con relación al resultado obtenido se analizó que el 20.6 % de la muestra de la población compraría en la panadería BIBLOS, de esto se logró reflexionar que las personas que compran con mayor frecuencia son personas con locales de comidas rápidas.

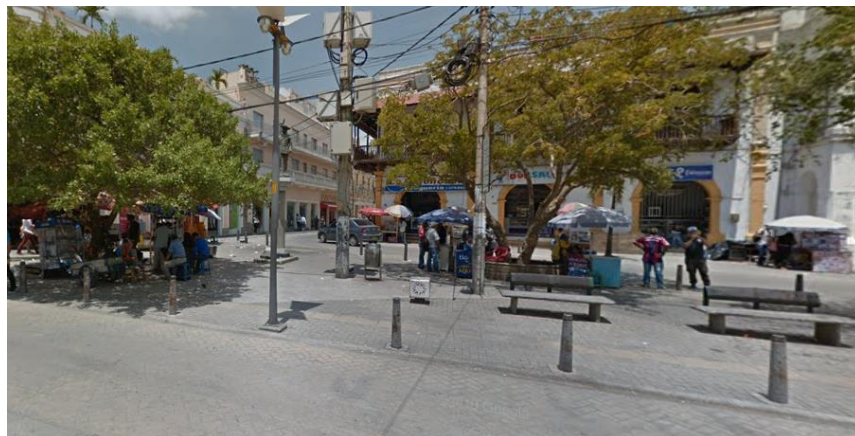
### **10.1 Clientes de la Panadería BIBLOS**

Teniendo en cuenta que la panadería BIBLOS es productor masivo de panes para comida rápida, ha generado una lista de clientes fieles que consumen la mayoría de estos panes, los podemos encontrar en varias zonas de Sincelejo Sucre, una de ellas en la zona en al frente de la catedral (Ver Figura 21), otros están ubicados en la zona de San Carlos, en la avenida de las Peñitas, como también cuenta zonas a las que distribuyen sus productos.



*Figura 16.* Compradores

Fuente: Google maps (2019)



*Figura 17.* Al frente de la catedral

Fuente: Google maps (2019)



*Figura 18.* Distribuidor

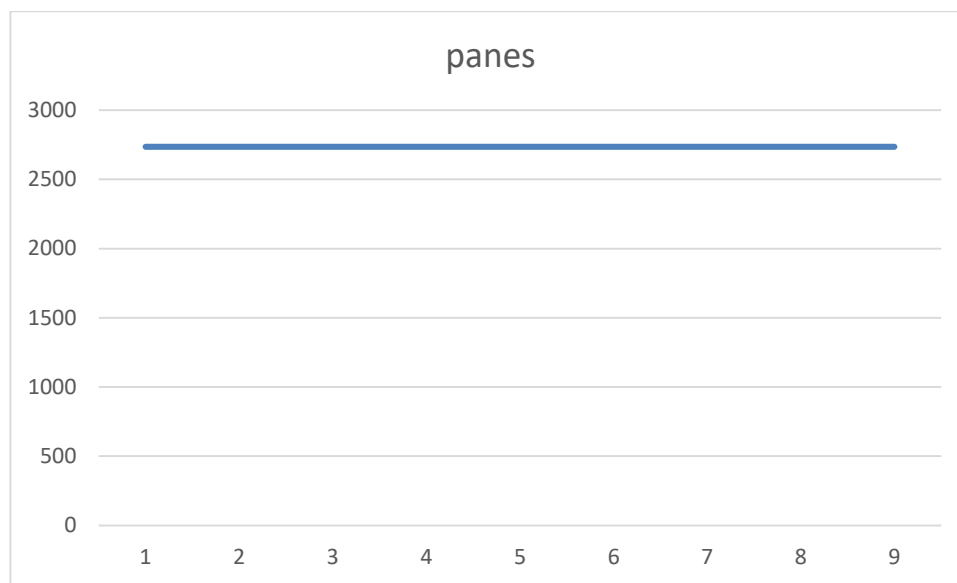
Fuente: Google maps (2019)

## 11. Demanda

Los cálculos fueron realizados de la siguiente forma dado que la empresa no cuenta con ningún registro de datos en cuanto a producción, ventas u otros datos necesarios. De acuerdo a análisis de mercado, podemos analizar la intención de compra de la población que es de 20.6% teniendo en cuenta que la población de Sincelejo Sucre es de 282.900 personas, se realizó el siguiente calculo.

$$2736 \text{ panes al dia} * 24 \text{ dia (mes)} = 65.664 \text{ panes (mes)}$$

$$282900 \text{ poblacion sincelejo} * 20.6\% \text{ compradores} = 58277 \text{ poblacion (compradores)}$$



*Figura 19.* Grafica de producción lineal

Fuente: Elaboración propia

## **12. Metodología SLP**

### **12.1 Análisis del Esquema de Relaciones Entre Actividades Para la Determinación del Rediseño del Proceso Productivo de la Panadería BIBLOS**

En el presente proyecto se procederá con la descripción de los pasos desarrollados para la determinación del esquema original de distribución en planta del panadería Biblos analizada en el actual informe, partiendo de las directrices del proceso de planificación sistemática de la distribución en planta o (Systematic Layout Planing, SLP) propuesto por Richard Muther en el cual el objetivo principal es satisfacer la mayor cantidad de relaciones importantes entre los departamentos que dispone la organización, con el propósito de crear un esquema de distribución, el cual sea lo más eficiente posible. Para el uso de la técnica metodológica nos permitió al equipo de trabajo identificar, tres viables esquemas de acuerdo para el diseño de la planta de la panadería analizada, los cuales consecutivamente fueron sometidos a procesos de análisis y selección con el fin de obtener la distribución más eficiente que permita instalar cada departamento productivo y las áreas de servicios asociadas a la fabricación de panes de la panadería Biblos de una forma ajustada y apropiada para los intereses del equipo de diseño. En este orden de ideas, se consideran los siguientes conjuntos de pasos asociados con la lógica propuesta por Richard Muther, con los cuales se resultará a determinar el rediseño de la planta de una forma más ordenada.

1. Determinación del diagrama de la relación de actividades.
2. Desarrollo del diagrama de relaciones.
3. Elaboración de la hoja de trabajo.
4. Construcción de las diversas alternativas de diagramas adimensionales de bloques.
5. Selección del diagrama de bloque que mejor se ajuste al esquema de producción y a los intereses del equipo de trabajo.

#### **12.1.1 Determinación del Diagrama de Relación de Actividades de Richard Muther.**

El diagrama que también se le conoce con el nombre de muestra las relaciones de cada departamento, diagrama de análisis de afinidades, área de servicios u oficina, con cualquier otro departamento y área entre del contexto de la planta analizada. La observación de este esquema precisa de la consideración de una sucesión de códigos de proximidad para mostrar la importancia de cada correlación, como también solicita de un conjunto de razones coligadas a números las cuales mantienen el porqué de cada correlación establecida por los investigadores del proyecto. (Perna Gonzalez & Martinez Suarez, 2017)

De esta manera este diagrama se convierte en un instrumento ideal para desarrollar el proceso de planificación de Layout de la planta de procesamiento de la panadería BIBLOS propuesta en el trabajo, pues permite determinar la jerarquía relativa que se encuentra entre cada departamento, con el objetivo de obtener una representación adecuada en el análisis de la planta. Las siguientes tablas son soportadas en el contenido del diagrama de afinidades de Muther.

Tabla 32

*Clasificación de cercanía para el diagrama de Muther (SLP)*

<b>Codigo</b>	<b>Relación</b>
<b>A</b>	Absolutamente Necesaria
<b>E</b>	Especialmente Importante
<b>I</b>	Importante
<b>O</b>	Ordinaria
<b>U</b>	Sin Importancia
<b>X</b>	Rechazable

Fuente: IMPIVA (Ins-tituto de la Mediana y Pequeña Industria de la Generalitat Valenciana), (2008)

Tabla 33

*Razones de cercanía consideradas*

<b>Código</b>	<b>Razón</b>
1	Uso de registros comunes
2	Comparten mismo personal
3	Comparten el mismo espacio o material
4	Contacto personal, documentario.
5	Mantenimiento de equipos
6	Secuencia del flujo de trabajo
7	Ejecutan trabajos similares, inspecciones
8	Hacen uso del mismo equipo
9	Posibles situaciones desagradables

Fuente: IMPIVA (Ins-tituto de la Mediana y Pequeña Industria de la Generalitat Valenciana),  
(2008)

Con esta información es posible bosquejar el siguiente diagrama de afinidad entre los departamentos para la planta de la panadería BIBLOS.



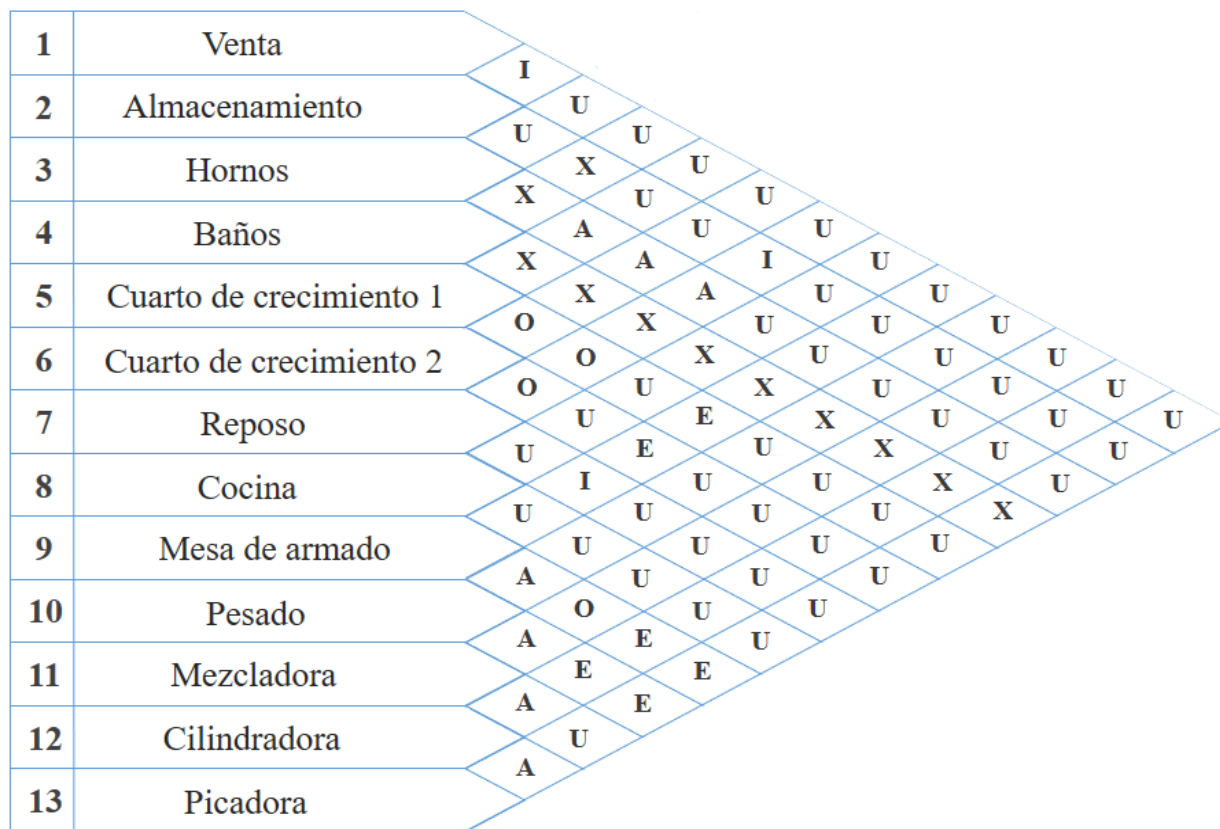


Figura 20. Diagrama de Muther

Fuente: Elaboración Propia

**12.1.2. Diagrama de Relacional de Recorrido y Actividades.**

Según la información contenida en el esquema de Muther, se realiza el siguiente diagrama que muestra de manera gráfica las relaciones comprendidas en dicha tabla, a partir de enlaces establecidos por vínculos de líneas con cuyos colores y configuraciones representan internacionalmente las relaciones entre los departamentos analizados.

Valor	Proximidad	Color
A	Absolutamente necesaria	—
E	Especialmente importante	—
I	Importante	—
O	Ordinaria	—
U	Sin importancia	—
X	No deseable	〰
XX	Altamente indeseable	〰〰

Figura 21. Cuantificación de proximidad entre actividades

Fuente: Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana. (2008).

Manual de Distribución en Planta (Nº19)

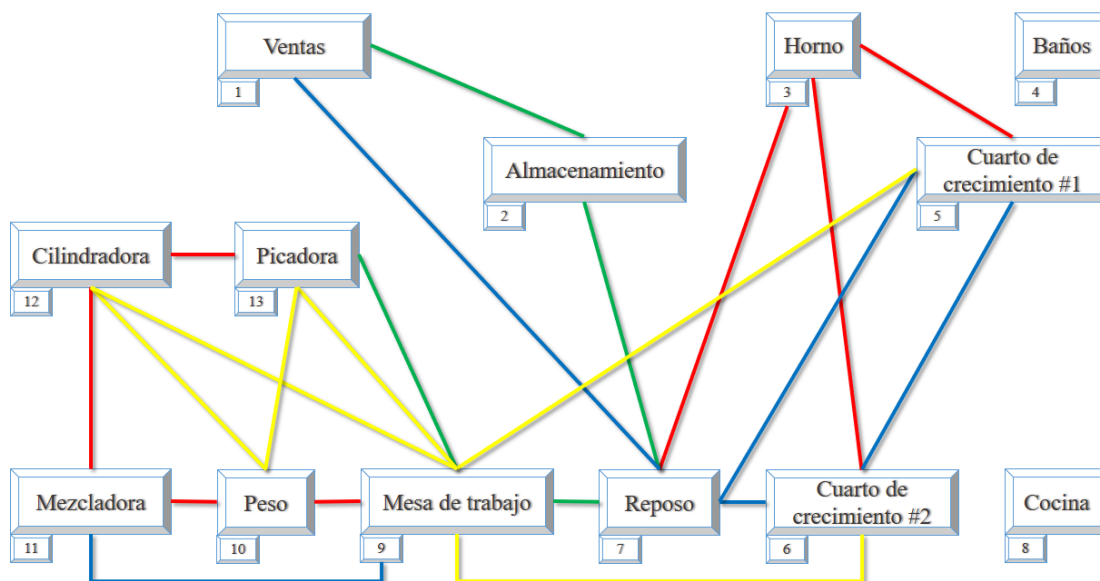


Figura 22. Diagrama de relaciones del esquema de distribución en planta

Fuente: Elaboración Propia

**12.1.3. Elaboración de la Hoja de Trabajo en Función del Diagrama de Afinidad.**

El desarrollo del análisis del diagrama de relaciones de Muther final es una fase intermedia entre el diagrama adimensional de bloques, el diagrama de relación de actividades y la cual se monta con el fin de hacer más visible la información contenida en el esquema de Muther, de tal modo que facilite la siguiente elaboración del diagrama adimensional de bloques. La construcción de la hoja parte de la interpretación de cada una de las relaciones existentes entre departamentos, para lo cual se hará en primer lugar un análisis de arriba hacia abajo, seguido de abajo hacia arriba, pues así se precisa la estructura del esquema de semejanza propuesto en el equipo de trabajo. Finalmente se tomará la información contenida en ambas tablas para elaborar el Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther final, la cual contiene todas las acciones analizadas en cada una de las filas mostradas, por lo que será de gran provecho para bosquejar los diagramas de bloques que serán sometidos a una aprobación. (Perna Gonzalez & Martinez Suarez, 2017)

Tabla 34

*Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther de arriba hacia abajo*

	Área de actividad	Grado de vinculación					
		A	E	I	O	U	X
1	Venta	-	-	2	7	3,4,5,6,8,9,10,11,12,13	-
2	Almacenamiento	-	-	7	-	3,5,6,8,9,10,11,12,13	4
3	Horno	5,6,7	-	-	-	8,9,10,11,12,13	4
4	Baños	-	-	-	-	8,10,11,12,13	-
5	C. Crecimiento 1	-	9	-	6,7	8,10,11,12,13	-
6	C. Crecimiento 2	-	9	-	7	8,10,11,12,13	-
7	Reposo	-	-	9	-	9,10,11,12,13	-
8	Cocina	-	-	-	11	-	-
9	Mesa (Armado)	10	12,13	-	-	-	-
10	Pesado	11	12,13	-	-	13	-
11	Batidora	12	-	-	-	-	-
12	Cilindradora	13	-	-	-	-	-
13	Picadora	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 35

*Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther de abajo hacia arriba*

Área de actividad	Grado de vinculación					
	A	E	I	O	U	X
1 Venta	-	-	-	-	-	-
2 Almacenamiento	-	-	1	-	-	-
3 Horno	-	-	-	-	1,2	-
4 Baños	-	-	-	-	1	2,3
5 C. Crecimiento 1	3	-	-	-	1,2	4
6 C. Crecimiento 2	3	-	-	5	1,2	4
7 Reposo	3	-	2	6,5.1	-	4
8 Cocina	-	-	-	-	1,2,3,5,6,7	4
9 Mesa (Armado)	-	5,6	7	-	1,2,3,8	4
10 Pesado	9	-	-	-	1,2,3,8	4
11 Batidora	10	-	-	-	1,2,3,5,6,7,8,9	4
12 Cilindradora	11	9,10	-	-	1,2,3,5,6,7,8	4
13 Picadora	12	9,10	-	-	1,2,3,5,6,7,8,11	4

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 36

*Análisis del Diagrama de Relaciones de Muther final*

Área de actividad	Grado de vinculación					
	A	E	I	O	U	X
1 Venta	-	-	2	7	3,4,5,6,8,9,10,11,12,13	-
2 Almacenamiento	-	-	1,7	-	3,5,6,8,9,10,11,12,13	-
3 Horno	5,6,7	-	-	-	1,2,8,9,10,11,12,13	4
4 Baños	-	-	-	-	1,5,6,7,8,9,10,11,12,13	2,3
5 C. Crecimiento 1	3	9	-	6,7	1,2,8,10,11,12,13	4
6 C. Crecimiento 2	3	9	-	5,7	1,2,8,10,11,12,13	4
7 Reposo	3	-	2,9	1,5,6	8,10,11,12,13	-
8 Cocina	-	-	-	-	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13	4
9 Mesa (Armado)	10	5,6,12,13	7	11	1,2,3,8	4
10 Pesado	9,11	12,13	-	-	1,2,3,5,6,7,8	4
11 Batidora	10,12	-	-	-	1,2,3,5,6,7,8,9,13	4

12	Cilindradora	11,13	9,10	-	-	1,2,3,5,6,7,8	4
13	Picadora	12	9,10	-	-	1,2,3,5,6,7,8,11	4

Fuente: Elaboración Propia

#### 12.1.4. Construcción y Selección del Diagrama Adimensional de Bloques que Mejor se Ajuste a las Características de la Panadería BIBLOS.

El diagrama adimensional de bloques es el inicial de los intentos para una distribución y es la derivación de la gráfica de relación de actividades de Muther y la hoja de trabajo. Aunque su estructura carece de una forma exacta y definida por ser adimensional, es claro que este será la base principal para trazar el plano del rediseño de la fábrica y posibilitará desarrollar la distribución maestra del esquema productivo de la planta de la panadería BIBLOS analizada en este documento.

Para su construcción se reconsideran las 13 actividades implicadas en la representación de la planta, las cuales serán simbolizadas por unas plantillas de semejante escala, en las que se inspeccionan las relaciones con las que está agrupado cada departamento de acuerdo a la configuración expuesta en el consecuente ejemplo. (ver figura 26).

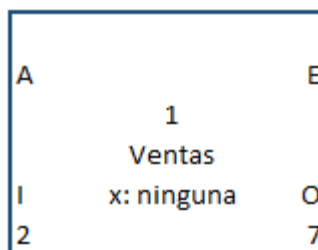


Figura 23. Plantilla Característica Empleada en el Análisis Adimensional de Bloques

Fuente: Elaboración Propia (2019).

De esta manera, con el análisis desarrollado por el grupo de trabajo, y reflexionando la orientación de la metodología planteada por Richard Muther, fue viable la reconstrucción de tres esquemas que se ilustran de manera viable las relaciones más significativas dentro del estudio de la planificación de Layout para el rediseño de la planta de la panadería BIBLOS, las cuales

subsiguientemente fueron sometidas a un proceso de validación asistida por ordenador utilizando el algoritmo Meta-Heurístico ALDEP Plant Lay-Out Generating, con el fin de confirmar la estructura del esquema automatizado propuesto en el presente trabajo.

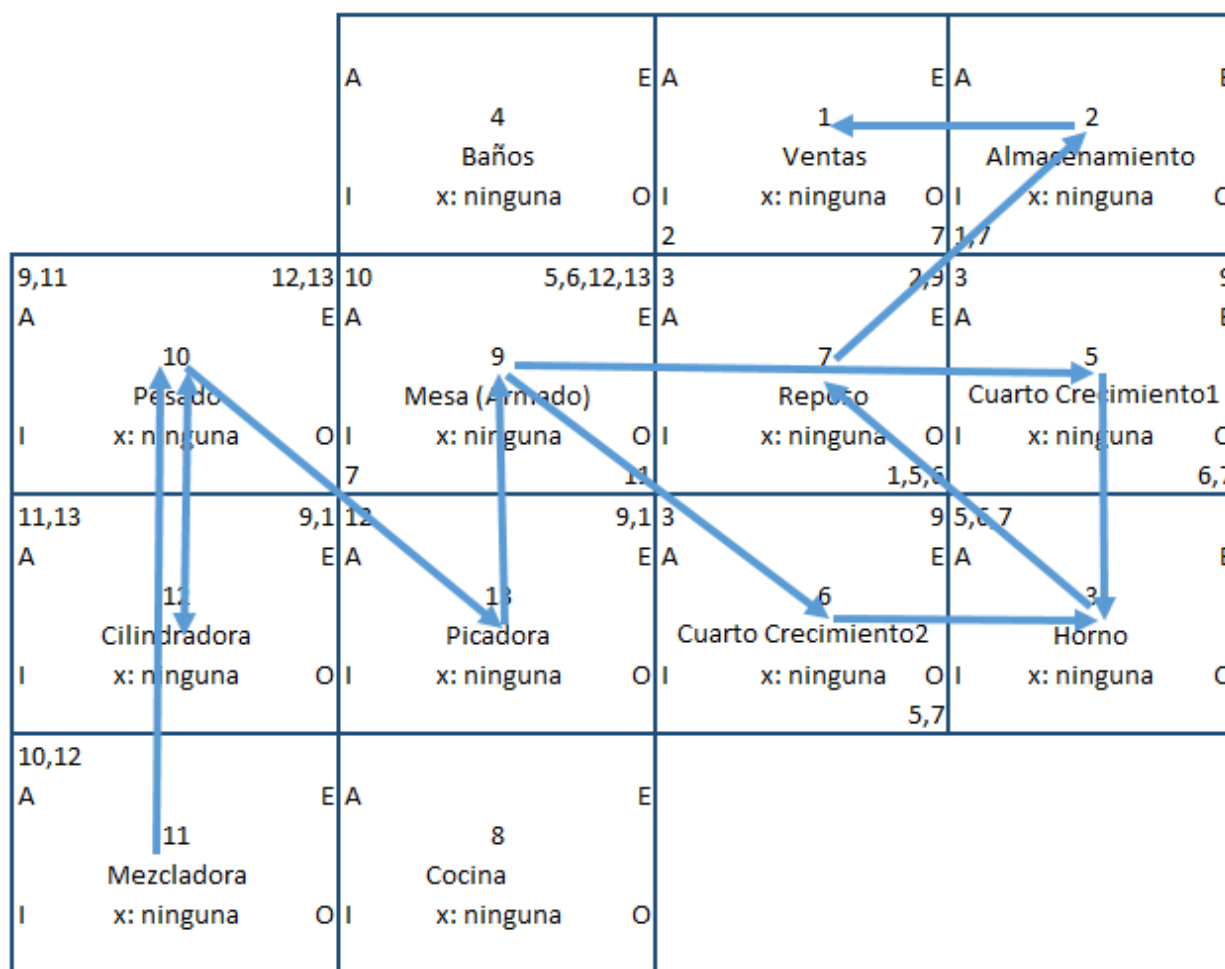


Figura 24. Primera Alternativa del Redistribución en planta

Fuente: Elaboración Propia (2019).

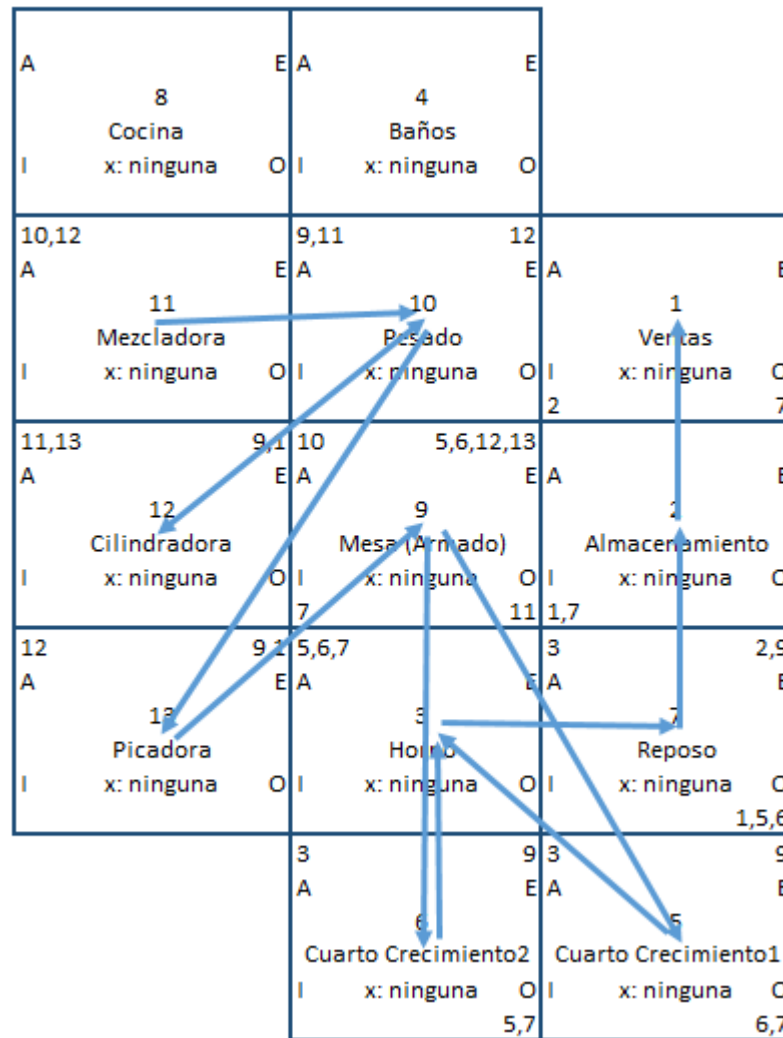


Figura 25. Segunda Alternativa del Redistribución en Planta

Fuente: Elaboración Propia (2019).

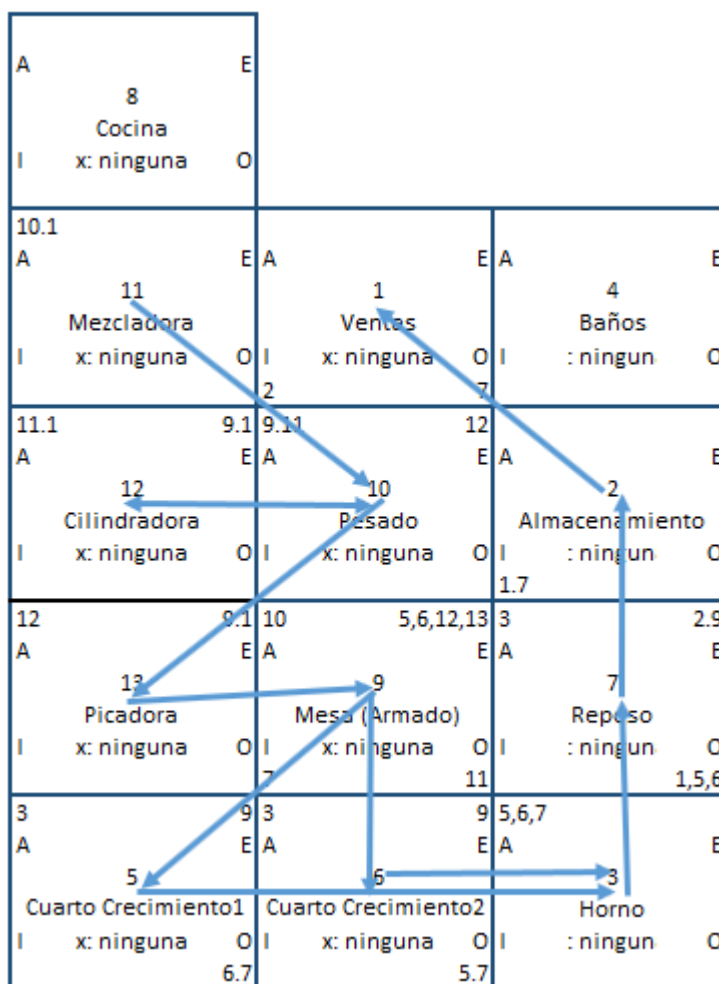


Figura 26. Esquema del Redistribución en Planta seleccionado

Fuente: Elaboración Propia (2019).

## 12.2. Validación del Modelo en CORELAP

Con el fin de valorar la disposición de los departamentos de la planta a través del enfoque metodológico SLP (Planificación Sistemática de Layout) planteado por Richard Muther en su algoritmo, se procederá a comprobar los resultados obtenidos a partir del desarrollo manual de este método, con los resultados reiterados realizados utilizando la interfaz de análisis del software CORELAP, el cual en esencia es una meta-heurística para la generación de esquemas de planta



que esencialmente procede a colocar las actividades secuencialmente en el dominio siguiendo una curva de llenado de espacios.

CORELAP (COMPUTERIZED RELATIONSHIP LAYOUT PLANNING), es un algoritmo de tipo constructivo. El objetivo es desarrollar una distribución donde los departamentos con mayor correlación de proximidad están lo más próximos posible, mientras que los restantes se eligen utilizando como criterio las relaciones entre operaciones expresadas en la tabla de afinidad de actividades obtenida a en la aplicación de la metodología SLP, subsecuente la actividad a meter en la secuencia será aquella necesidad de proximidad a la anterior prevalezca cierto mínimo determinado como medida del algoritmo, de no estar ninguna que cumpla el requisito se escoge una actividad de modo aleatoria y este proceso prolongará hasta haber interpuesto todas las actividades en la distribución.

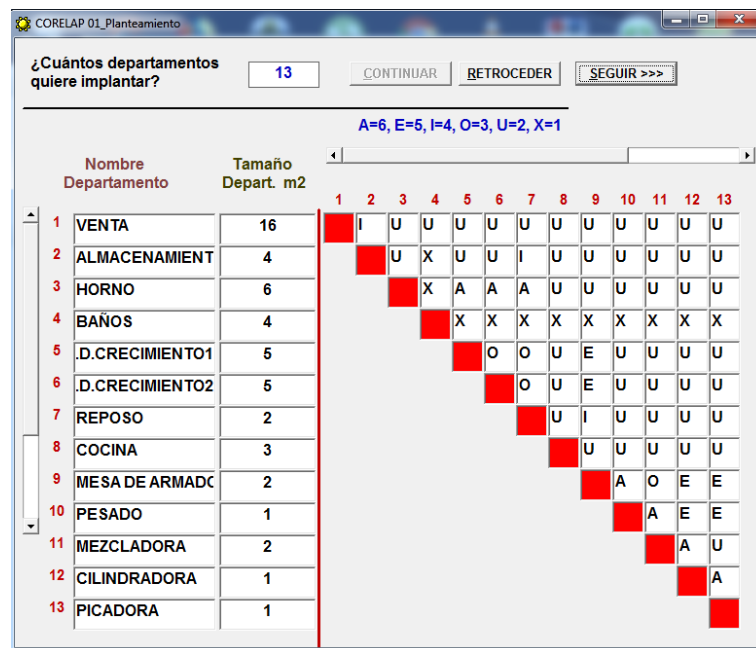


Figura 27. validación por CORELAP

Fuente: Elaboración Propia empleando el software CORELAP (2019).

CORELAP 01\_Presentación Resultados

### ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA

Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	MESA DE ARMAD	42	2
2.-	CILINDRADORA	37	1
3.-	PESADO	37	1
4.-	HORNO	35	6
5.-	REPOSO	33	2
6.-	PICADORA	33	1
7.-	C.D.CRECIMIENTO	32	5
8.-	C.D.CRECIMIENTO	32	5
9.-	MEZCLADORA	32	2
10.-	ALMACENAMIENT	27	4
11.-	VENTA	26	16
12.-	COCINA	23	3
13.-	BAÑOS	13	4

Solución Gráfica

Calcular Iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida: 52

Superficie Disponible: 85

Figura 28. validación por CORELAP, orden de los departamentos  
 Fuente: Elaboración Propia empleando el software CORELAP (2019).



Figura 29. validación por CORELAP, distribución óptima de la planta de la empresa  
 Fuente: Elaboración Propia empleando el software CORELAP (2019).

### 13. Balanceamiento de la Línea de Producción

El balance de la línea es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado que la línea de fabricación equilibrada depende de la optimización de ciertas variables que afectan la productividad de un proceso, variables tales como los tiempos de fabricación y las entregas parciales de la producción.

Para realizar el balanceamiento apropiado primero correspondemos tener unos indicios principales como lo son:

Tabla 37

*Definición jornada laboral*

<b>Producción anual</b>	<b>Jornada laboral</b>	<b>Días a laboral</b>
57646080 gr	10 horas	288 días

Fuente: Elaboración propia

Teniendo claro los datos de la tabla anterior se procede a realizar el análisis matemático para cada una de las estaciones estimadas con el propósito de establecer la cantidad de maquinas necesarias en el diseño de la fábrica y los tiempos de ciclos de los procesos.

#### 13.1. Producción del Pan por Hora

$C =$  *Capacidad anual de la fabrica*

$$C = \frac{57646080 \text{ gr}}{\text{Año}}$$

Teniendo los días a los cuales van a laborar se puede determinar la capacidad productiva diaria de la panadería.

$$T = \frac{288 \text{ Dias}}{\text{Año}}$$

Sea,

$P = \text{Capacidad productiva diaria de la fabrica}$

$$P = \frac{C}{T}$$

$$P = \frac{\frac{57646080 \text{ gr}}{\text{Año}}}{\frac{288 \text{ Dias}}{\text{Año}}}$$

$$P = \frac{200160 \text{ gr}}{\text{Dia}}$$

Los gr adicionados equivalen a un porcentaje de productos imperfectos en la producción, cabe registrar que la producción horneada siempre pierde un equivalente de peso a la hora de ser sometido al hornaje para el caso del producto del Pan su porcentaje de pérdida de peso es equivalente al 15% de su peso por tal razón la producción diaria para obtener 198720 gr de pan es:

$$P = \frac{200160 \text{ gr}}{\text{Dia}} + \text{Porcentaje de prdida (15\%)}$$

$$P = \frac{200160 \text{ gr}}{\text{Dia}} + \frac{30024 \text{ gr}}{\text{Dia}} = \frac{230184 \text{ gr}}{\text{Dia}}$$

Para efectos prácticos de análisis es significativo establecer el equivalente en horas de la tasa de producción requerida al día en la planta, para lo que se precisa considerar la siguiente relación matemática, partiendo de la noción de que en la fábrica el día laboral corresponde a 10 horas de corrida productiva de las maquinas dividida en dos jornadas, por lo que se obtiene el siguiente valor equivalente:

$$\frac{230184 \text{ gr}}{\text{Dia}} * \frac{1 \text{ Dia}}{10 \text{ Horas}} = \frac{23018.4 \text{ gr}}{\text{Hora}}$$

### 13.2. Análisis de Balanceamiento de la Mezcladora

Para analizar la etapa del proceso de fabricación de la panadería BIBLOS es importante tener en cuenta la capacidad de la máquina y los requerimientos a los que es sometido, la mezcladora con paleta plana simple tiene una capacidad de 25 Lb hora que equivalen a 11339.8 gr/hora siendo que los requerimientos de la demanda son 23018.4gr por cada día de producción, siguiendo el cálculo tenemos que:

Tabla 38

*Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento del Mezclador*

Crterios considerados	Valores
Capacidad de la mezcladora	$Cp = \frac{11339.8gr}{hora}$
Volumen de masa que ingresa en la mezcladora	23018.4gr

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la razón de equivalencia de tiempos entre horas y minutos es posible obtener el correspondiente valor de capacidad de la máquina para un periodo de un minuto.

$$Cp = \frac{11339.8 \text{ gr}}{\text{hora}} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} = 188.99 \text{ gr} / \text{min}$$

De este modo es viable concluir que el tiempo de la mezcladora esta dado en la siguiente regla de tres:

$$\begin{aligned} & \text{si } 188.99 \text{ gr} \rightarrow 1 \text{ min} \\ & 23018.4 \text{ gr} \rightarrow Tp \\ & Tp = \frac{23018.4 \text{ gr} * 1 \text{ min}}{188.99 \text{ gr}} \end{aligned}$$

$$T_p = 121.79 \text{ min} \approx 2,03 \text{ hora}$$

Siguiendo el procedimiento de balanceamiento se efectúa el cálculo del dato de balance, la cual brinda una noción cuantitativa de la cantidad de recursos de máquinas necesarios para realizar cierta tarea en función de la demanda o producción requerida y la capacidad de producción real del sistema, primero se realiza el cálculo de producción real.

$$\text{Capacidad de Produccion Real} = \frac{11339.8 \text{ gr}}{\text{hora}} \times \frac{10 \text{ hora}}{\text{dia}} = 113398 \text{ gr}/\text{dia}$$

*D.B = Dato de Balance*

$$D.B = \frac{\text{Produccion requerida}}{\text{Capacidad de Produccion Real}}$$

$$D.B = \frac{\frac{23018.4 \text{ gr}}{\text{año}}}{\frac{113398 \text{ gr}}{\text{dia}}}$$

$$D.B = 0.2$$

Por lo tanto, como el resultado del balance está por debajo de una unidad se concluye que utilizando un solo equipo el sistema de abasto.

### 13.3. Análisis de Balanceamiento de la Cilindradora

Para analizar la etapa del proceso de fabricación de la panadería BIBLOS es importante tener en cuenta la capacidad de la máquina y los requerimientos a los que es sometido, en la cilindradora con dos cilindros de acero inoxidable que son ajustados de acuerdo a la necesidad que necesita para dar la textura necesaria, teniendo una capacidad de 21 Lb hora que equivalen a 9525.5 gr/hora siendo que los requerimientos de la demanda diaria son 23018.4 gr por cada día de producción, siguiendo el cálculo tenemos que:

Tabla 39

*Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento de la Cilindradora*

Criterios cilindradora	Valores
------------------------	---------

Capacidad de la cilindradora	$Cp = \frac{9525.5 gr}{hora}$
Volumen de masa que ingresa en la mezcladora	23018.4 gr

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la razón de equivalencia de tiempos entre horas y minutos es posible obtener el correspondiente valor de capacidad de la máquina para un periodo de un minuto.

$$Cp = 158.76 \text{ gr} / \text{min}$$

De este modo es viable concluir que el tiempo de la mezcladora esta dado en la siguiente regla de tres:

$$\begin{aligned} \text{si } 158.76 \text{ gr} &\rightarrow 1 \text{ min} \\ 23018.4 \text{ gr} &\rightarrow Tp \\ Tp &= \frac{23018.4 \text{ gr} * 1 \text{ min}}{158.76 \text{ gr}} \end{aligned}$$

$$Tp = 144.99 \text{ min} \approx 2.42 \text{ hora}$$

Siguiendo el procedimiento de balanceamiento se efectúa el cálculo del dato de balance, la cual brinda una noción cuantitativa de la cantidad de recursos de máquinas necesarios para realizar cierta tarea en función de la demanda o producción requerida y la capacidad de producción real del sistema, primero se realiza el cálculo de producción real.

$$\text{Capacidad de Produccion Real} = \frac{9525.5 \text{ gr}}{\text{hora}} \times \frac{10 \text{ hora}}{\text{dia}} = 95255 \text{ gr} / \text{dia}$$

*D.B = Dato de Balance*

$$\begin{aligned} D.B &= \frac{\text{Produccion requerida}}{\text{Capacidad de Produccion Real}} \\ D.B &= \frac{\frac{23018.4 \text{ gr}}{\text{año}}}{\frac{95255 \text{ gr}}{\text{dia}}} = 0.24 \end{aligned}$$

Por lo tanto, como el resultado del balance está por debajo de una unidad se concluye que utilizando un solo equipo el sistema de abasto.

#### 13.4. Análisis de Balanceamiento de la Picadora

Para analizar la etapa del proceso de fabricación de la panadería BIBLOS es importante tener en cuenta la capacidad de la máquina y los requerimientos a los que es sometido, en la picadora teniendo una estructura de hierro que es accionada de manera manual, corta la masa en 24 porciones iguales, teniendo una capacidad de 1680 gr/ 2 min siendo que los requerimientos de la demanda diaria son 23018.4 gr por cada día de producción, siguiendo el cálculo tenemos que:

Tabla 40

*Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento de la Picadora*

Crterios picadora	Valores
Capacidad de la picadora	$Cp = \frac{1680gr}{2 min}$
Volumen de masa que ingresa en la mezcladora	23018.4 gr

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la razón de equivalencia de tiempos entre horas y minutos es posible obtener el correspondiente valor de capacidad de la máquina para un periodo de un minuto.

$$Cp = 840 \text{ gr} / \text{min}$$

De este modo es viable concluir que el tiempo de la mezcladora esta dado en la siguiente regla de tres:

$$\text{si } 840 \text{ gr} \rightarrow 1 \text{ min}$$

$$23018.4 \text{ gr} \rightarrow Tp$$

$$Tp = \frac{23018.4 \text{ gr} * 1 \text{ min}}{840 \text{ gr}} = 27.4 \text{ min}$$



Siguiendo el procedimiento de balanceamiento se efectúa el cálculo del dato de balance, la cual brinda una noción cuantitativa de la cantidad de recursos de máquinas necesarios para realizar cierta tarea en función de la demanda o producción requerida y la capacidad de producción real del sistema, primero se realiza el cálculo de producción real.

$$\text{Capacidad de Produccion Real} = \frac{50400 \text{ gr}}{\text{hora}} \times \frac{10 \text{ hora}}{\text{dia}} = 504000 \text{ gr}/\text{dia}$$

*D. B = Dato de Balance*

$$D. B = \frac{\text{Produccion requerida}}{\text{Capacidad de Produccion Real}}$$

$$D. B = \frac{\frac{23018.4 \text{ gr}}{\text{año}}}{\frac{504000 \text{ gr}}{\text{dia}}} = 0.04$$

Por lo tanto, como el resultado del balance está por debajo de una unidad se concluye que utilizando un solo equipo el sistema de abasto.

### 13.5. Análisis de Balanceamiento del Horno

Para analizar la etapa del proceso de fabricación de la panadería BIBLOS es importante tener en cuenta la capacidad de la máquina y los requerimientos a los que es sometido, en el horno que tiene una capacidad de 180 panes, teniendo una capacidad de 12600 gr/ 10 min siendo que los requerimientos de la demanda diaria son 23018.4 gr por cada día de producción, siguiendo el cálculo tenemos que:

Tabla 41

*Variables Consideradas en el Análisis de Balanceamiento del Hornor*

<b>Criterios horno</b>	<b>Valores</b>
Capacidad del horno	$Cp = \frac{12600 \text{ gr}}{10 \text{ min}}$
Volumen de masa que ingresa en la mezcladora	23018.4 gr

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la razón de equivalencia de tiempos entre horas y minutos es posible obtener el correspondiente valor de capacidad de la máquina para un periodo de un minuto.

$$Cp = 6300 \text{ gr}/\text{min}$$

De este modo es viable concluir que el tiempo de la mezcladora esta dado en la siguiente regla de tres:

$$\text{si } 6300 \text{ gr} \rightarrow 1 \text{ min}$$

$$23018.4 \text{ gr} \rightarrow Tp$$

$$Tp = \frac{23018.4 \text{ gr} * 1 \text{ min}}{6300 \text{ gr}} = 3.65 \text{ min}$$

Siguiendo el procedimiento de balanceamiento se efectúa el cálculo del dato de balance, la cual brinda una noción cuantitativa de la cantidad de recursos de máquinas necesarios para realizar cierta tarea en función de la demanda o producción requerida y la capacidad de producción real del sistema, primero se realiza el cálculo de producción real.

$$\text{Capacidad de Produccion Real} = \frac{378000 \text{ gr}}{\text{hora}} \times \frac{10 \text{ hora}}{\text{dia}} = 3780000 \text{ gr}/\text{dia}$$

*D. B = Dato de Balance*

$$D. B = \frac{\text{Produccion requerida}}{\text{Capacidad de Produccion Real}}$$

$$D. B = \frac{\frac{23018.4 \text{ gr}}{\text{año}}}{\frac{3780000 \text{ gr}}{\text{dia}}} = 0.006$$

Por lo tanto, como el resultado del balance está por debajo de una unidad se concluye que utilizando un solo equipo el sistema de abasto.

### 13.6. Análisis de Balanceamiento del Cuarto de Crecimiento

Para analizar la etapa, cuarto de crecimiento, se debe tener en cuenta las capacidades actuales que hay en los 2 sitios destinados para esta labor, la bodega de menor espacio llamada coloquialmente en este caso como, cuarto de crecimiento # 1 tiene la capacidad de 1632 panes y la bodega de mayor tamaño, cuarto de crecimiento # 2 cuenta con la capacidad de 2040 panes, lo cual indica una capacidad total de 3672 panes. De lo anterior se considera que, dada la producción diaria de 2736 panes, actualmente la panadería Biblos tiene la capacidad suficiente para suplir la necesidad de almacenamiento

### 13.7. Análisis de Balanceamiento del Empaquetado

Teniendo en cuenta que la producción diaria de panes es de 2736 unidades de panes y estos panes son empacados en bolsas por 10 unidades, analizando que de la cantidad de panes da para tener 273.6 paquetes de panes.

Para calcular el tiempo que se necesita para empacar todos los panes se aplica una regla de tres:

$$10 \text{ paquete} \rightarrow 405.9 \text{ segundos}$$

$$273.6 \text{ paquete} \rightarrow X$$

$$X = \frac{405.9 \text{ seg} * 273.6 \text{ paquetes}}{10 \text{ paquetes}} = 11105.4 \text{ seg}$$

Para analizar cuantos empleados se necesitan se divide el tiempo que se utiliza para empacar entre las horas dentro del trabajo utilizadas para empacar los panes, teniendo en cuenta que para empacar los panes son 2 horas dentro de la jornada de trabajo.

$$\frac{11105.4 \text{ seg}}{7200 \text{ seg}} = 1.54 \cong 2 \text{ empleados}$$

De acuerdo al resultado obtenido es de 2 empleados.

## 14. Modelamiento de la Planta de la Panadería BIBLOS en el Software Flexsim

Flexsim es un software para simular que permite realizar cambios de una forma sencilla y ágil, evitando altos costos que asistiría una modificación en la cadena de la producción, los riesgos esenciales que tiene todo cambio y los largos tiempos, este software consiste en la ejecución de los modelos más realistas, los procesos de logística, el análisis de las operaciones y el manejo de los materiales.

En esta sección se detallarán los paso a paso para la ejecución del modelamiento de la planta de la Panadería Biblos, con el propósito de exponer el mejor rediseño de la planta.





### 14.1. Guía Desarrollado en Flexsim


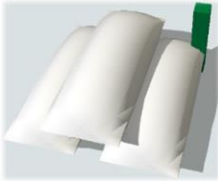

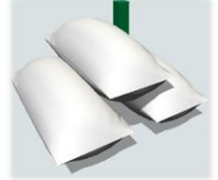

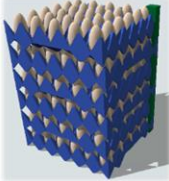



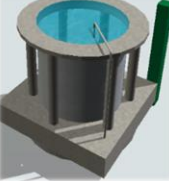




El procedimiento simulado posee una distribución formada por medio de la metodología SLP que representa un modelo lógico secuencial a las actividades que intervienen en la producción de la Panadería Biblos, este modelo fue realizado por medio de la versión de Flexsim 2019, teniendo en cuenta los tiempos de producción de cada máquina utilizada en el proceso de producción.

En ese sentido se especificarán los objetos manejados para simular las operaciones de fabricación de Panes a continuación

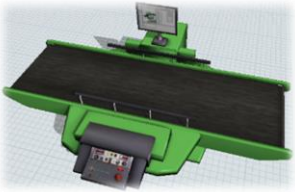
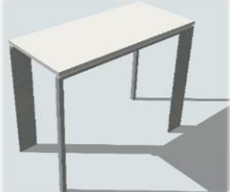
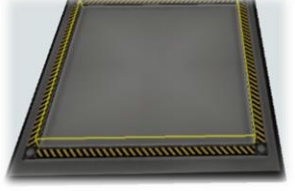



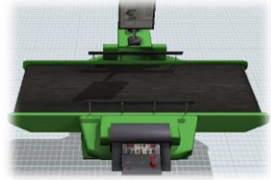
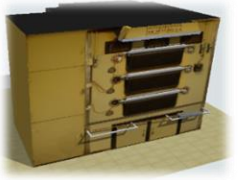
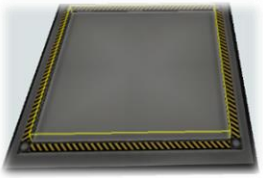
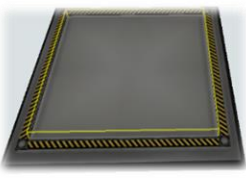
Tabla 42

*Objetos Flexsim 1*

Proceso	Imagen flexsim	Imagen de adaptacion	Recurso	Entrada	Salida
Harina			FluidGenerator	N/A	Batidora
Levadura			FluidGenerator	N/A	Batidora

<b>Sal</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Azúcar</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Huevos</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Esencia</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Agua</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Anti moho</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Grasa</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora

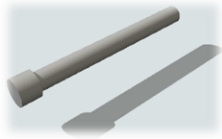
<b>Mejorador</b>			FluidGenerator	N/A	Batidora
<b>Batidora</b>			FluidMixer	FluidGenerator or Materia Prima	Cilindradora
<b>Cilindradora</b>			FluidToItem	Batidora	Pesado en porción
<b>Pesado en porción</b>			Separator	Cilindradora	Picador
<b>Picador</b>			Separator	Pesado en porción	Mesa
<b>Mesa</b>			Queue	Picador	Armado
<b>Armado</b>			Processor	Mesa	Estante 1
<b>Estante 1</b>			Queue	Armado	Ordenar pan

<b>Ordenar pan</b>			Processor	Estante 1	Estante 2
<b>Estante 2</b>			Queue	Ordenar pan	Crecimiento
<b>Crecimiento</b>			Rack	Estante 2	Horno
<b>Horno</b>			Processor	Crecimiento	Producto terminado
<b>Producto terminado</b>			Queue	Horno	N/A

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

*Objetos Flexsim 2*

<b>Item de apoyo</b>			
<b>Fluido</b>	Fluidpipe		Tubería

Fluidtank



Tanque de  
almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

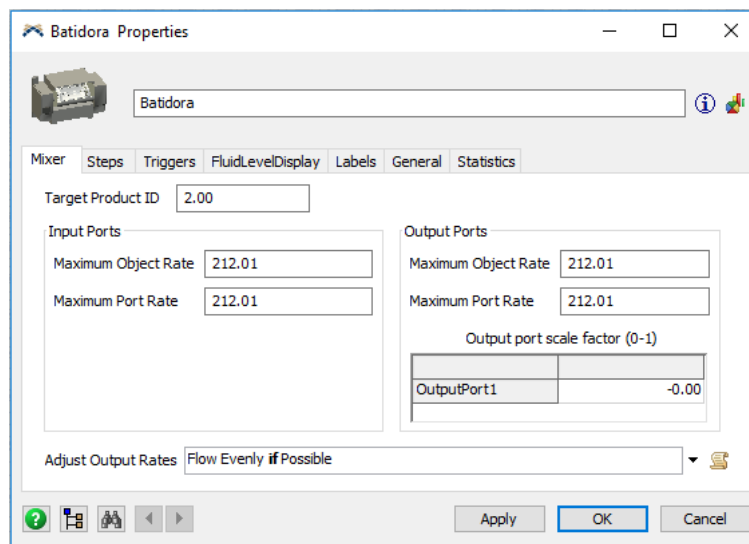
La zona de almacenamiento inicial se encuentra representada por los ítems de fluidos (FluidGenerator), de estos parte los distintos insumos (agua, huevo, harina, sal, azúcar, levadura, anti-moho, grasa, mejorador y esencias) que son utilizados en la preparación de la mezcla para la masa del pan, todos en conjunto son vertidos dentro de una batidora industrial (FluidMixer) y en el momento que la mezcla se encuentre o adquiera un estado homogéneo es retirada de la batidora y llevada manualmente a un pesado previo a la cilindradora (FluidToItem), en la cual el ciclo de la maquina le da la consistencia y textura perfecta, posteriormente se lleva de nuevo al pesado (Separator) y se divide la masa en 4 porciones iguales de las cuales cada porción es llevada a la picadora (Separator) para dividirla en 24 porciones que son la base del pan, en este punto de la línea de producción la masa es llevada a una mesa de reposo momentáneo (Queue), donde a continuación se le da la forma del pan deseado (pan hamburguesa - pan perro) a través de del armado (Processor) y se van alojando en un estante de reposo móvil 1 (Queue), sucesivo a este punto las piezas de pan son ordenadas de 12 unidades por lata manualmente (Processor) por un operario que también se encarga de llevar las latas ordenadas a un estante móvil 2 de reposo (Queue), cuando el estante se encuentra en su límite de capacidad se transportan las latas al cuadro de crecimiento (Rack), donde el pan se deja reposar por 2 horas donde se adquiere su esponjosidad y forma ideal para ser horneado, consecutivamente al término del ciclo de crecimiento las bandejas son trasladadas al horno (Processor) que tiene la capacidad de 180 unidades por horneado. Para concluir el proceso productivo, el pan es sacado del horno y colocado en un estante de reposo (Queue) para el producto terminado, después que se enfría se culmina el ciclo de producción con el embalaje y bodegaje del producto terminado.



## 14.2. Validación del Modelo en Flexsim

El modelo posee como objetivo determinar el comportamiento simulado representa la una situación real de la empresa, reflejando los intereses principales de los cuales son suplir la demanda que se expuso en el trabajo, por ello los volúmenes y las capacidades de las maquinas fueron adecuadas a los detalles requeridos para la simulación de la panta de la Panadería Biblos, teniendo en cuenta que los tiempos en los que se satisface la demanda, en los cuales fueron 10 horas que equivale a 36000 segundos, teniendo en cuenta como indicados las entradas y salidas.

Destacando que los tipos de procesamiento de las maquinas (Batidora, Cilindradora y picadora) son modificados y que se tiene en cuenta la capacidad por Litros y en la simulación realizada tiene como defecto deducir que cada producto simulado tiene un tiempo igual a la capacidad de las maquinas.



*Figura 30. Batidora flexsim*

Fuente: Reporte de Flexsim (2019)

La batidora tiene como ingreso de los ingredientes en total de 212.01 Litros que es la maquina encargada de fusionar los ingredientes, que son enviados a la cilindradora.

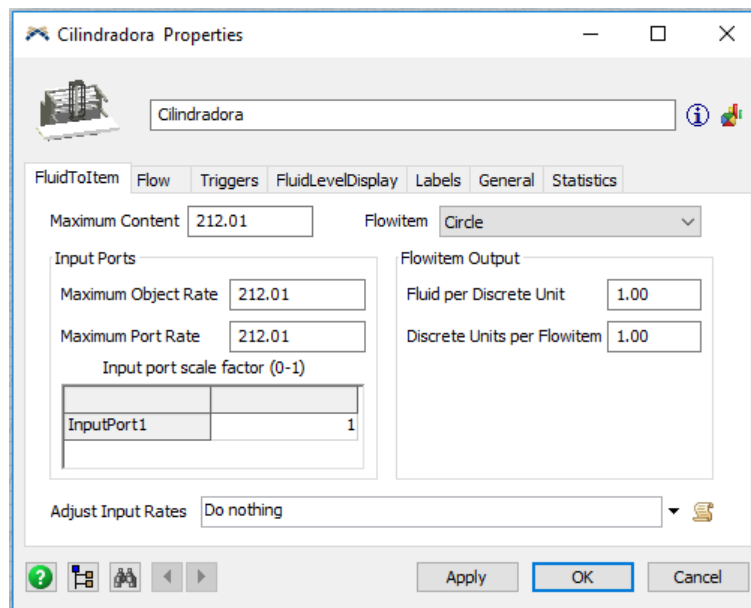
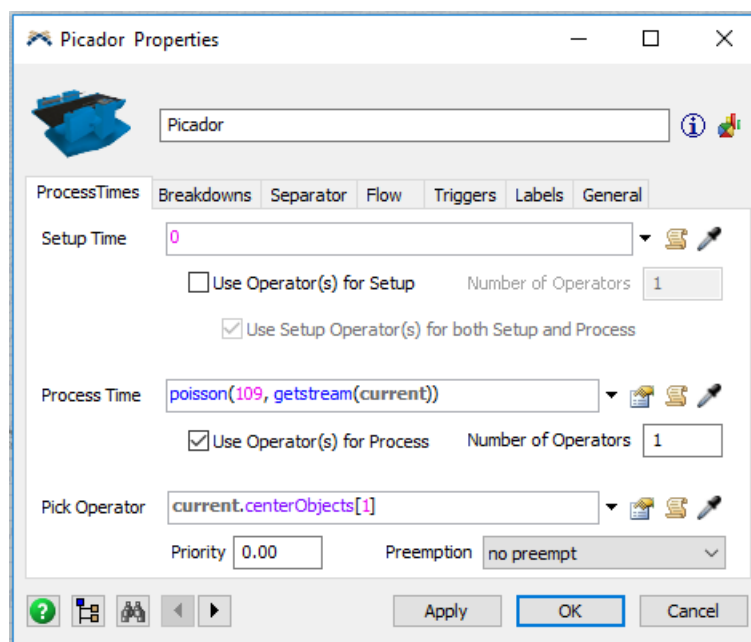


Figura 31. Cilindradora flexsim

Fuente: Reporte de Flexsim (2019)

La cilindradora es la encargada de convertir las unidades continuas (fluido) a unidades discretas.



*Figura 32. Cilindradora flexsim*

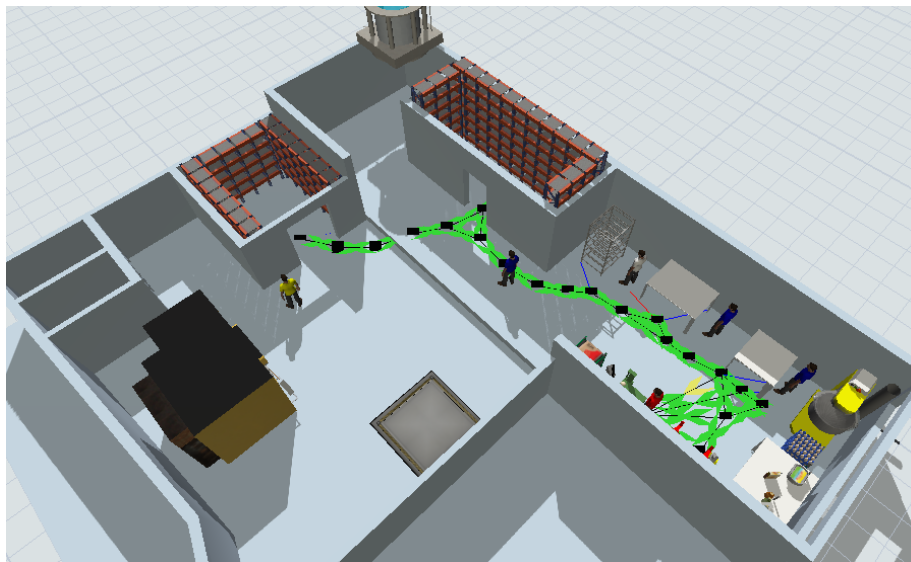
Fuente: Reporte de Flexsim (2019)

La picadora es la encargada de porcionar la masa en las proporciones necesarias de acuerdo a las características de los panes.

### 14.3. Análisis de la Simulación

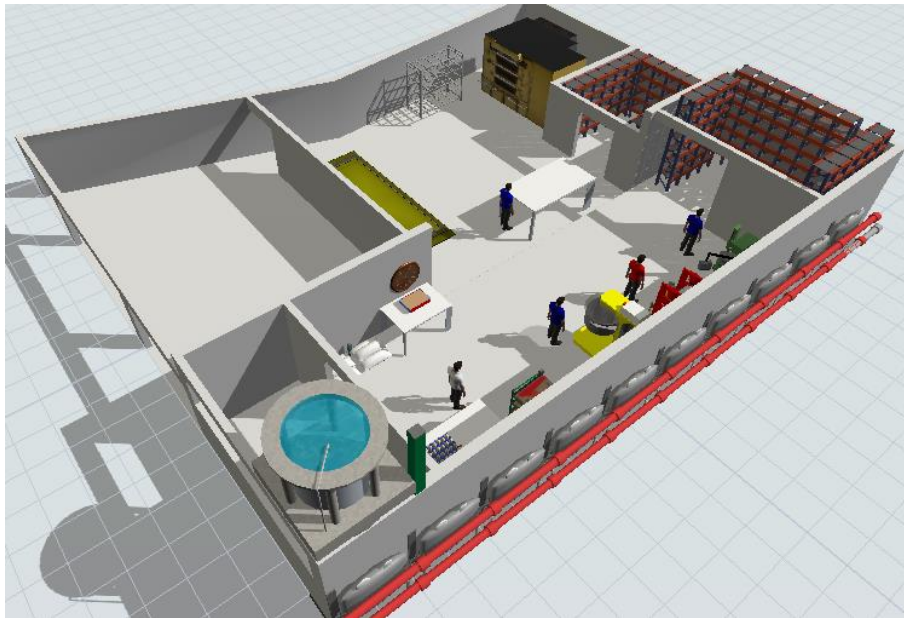
Por intermedio de Flexsim “simulador” el cual se usa para detallar, ejecutar y analizar experimentos en diferentes escenarios de modelos determinados los cuales se ejecutaron analizando las maquinas escogidas para la producción, en nuestro caso en particular, las 2736 unidades de panes es lo que equivale a la demanda diaria, por lo cual se realizó la simulación para determinar mensualmente y anualmente la producción, de lo cual se realizaron 25 replicar, para poder determinar si es óptima la distribución con la que cuenta la empresa.

El programa muestra cómo se puede observar los cambios, los cuales son los tiempos de producción a la hora de realizar todo el proceso, eso conlleva a una mejora en el nuevo rediseño de la planta ya que para realizar la producción que realizan tardan menos tiempo y se reduce el tiempo de trabajo, a eso se le reducen las horas de mano de obra o sea el tiempo que no utilizan para producir más productos, teniendo en cuenta las capacidades de la empresa.



*Figura 33.* Modelo original de la empresa, panadería BIBLOS

Fuente: Reporte de Flexsim (2019)



*Figura 34.* Rediseño de la empresa, panadería BIBLOS

Fuente: Reporte de Flexsim (2019)

De acuerdo con el nuevo diseño de la planta se analizaron otras mejoras para el proceso como una de ellas es mejorando el horno, sea cambiándolo o usarlo en el tiempo muerto. (Anexo 12).

### 15. Implementación de la Metodología DOFA en la Panadería BIBLOS

Habiendo aplicado las encuestas, observado del quehacer cotidiano de la Panadería Biblos, se construye la siguiente matriz DOFA, que reconoce los puntos fuertes y débiles de la empresa.

MATRIZ DOFA		
Factor Interno  Factor Externo	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los productos son de buena calidad.</li> <li>• La fidelización del cliente.</li> <li>• Se cumple a tiempo con las entregas de los productos, (sobre pedido).</li> <li>• La materia prima utilizada es de excelente calidad.</li> <li>• Precios muy accesibles para todo publico.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	FO	DO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar las instalaciones físicas de la empresa.</li> <li>• Alta demanda en los producto de panadería el mercado local.</li> <li>• Incremento de la oferta y la demanda del mercado local y regional.</li> <li>• El área de servicio se encuentra excelentemente ubicado, (El centro de la ciudad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sugerir precios y combos accesibles que promuevan la expansión y fidelización de los clientes.</li> <li>▪ Incrementar las ventas actuales, aprovechando la demanda del mercado local.</li> <li>▪ Fomentar la creación de nuevos productos que permitan un crecimiento de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestionar la expansión física de la planta con el fin de optimizar las áreas de trabajo.</li> <li>▪ Generar un optimo sistema publicitario que se enfoque en la calidad de los productos, (Marketing).</li> <li>▪ Aprovechar la posición del punto de venta actual, para así incrementar la producción y cumplir con la demanda.</li> </ul>
AMENAZAS	FA	DA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de la planeación estratégica.</li> <li>• Competencia local.</li> <li>• Potencial ingreso de nuevos competidores a la zona.</li> <li>• Aumento del consumo de productos sustitutos.</li> <li>• Disminución en la demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar los procedimiento necesarios para la creación de la planeación estrategia.</li> <li>▪ Fomentar el consumo de los productos de panadería ofrecidos, con el fin de mitigar la migración a otros productos sustitutos.</li> <li>▪ Preservar el concepto de calidad-precio por debajo de la competencia con el fin de ser lideres en ventas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Creación de la marca del producto y posicionarla en la mente de los cliente como una de las mejores en panadería.</li> <li>▪ Invertir en equipos de ultima generación para la manipulación del producto y poder competir por encima de la competencia.</li> <li>▪ Actualización de la gama de productos actuales y crear nuevas opciones para el consumidor final.</li> </ul>

Figura 35. Matriz DOFA

Fuente: Elaboración propia (2019)

#### 15.1. Representación de las Estrategias.

las estrategias formadas a través de la herramienta de DOFA prospectiva son:

Tabla 44

*Estrategias*

**Estrategias**

<b>Tipos</b>	<b>Objetivos de la estrategia</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Acciones</b>
<b>Consolidar la marca</b>	Fortalecer la marca, la calidad del producto y el servicio de la empresa BIBLOS.	Crear un plan de publicidad que incluya todos los mercados de la región, con el fin de expandir la imagen de la empresa.	Contratar los servicios de un publicista para la creación de una publicidad óptima.  Establecer los canales locales y regionales para la publicación de la marca.
<b>Inclusión al mercado</b>	Fortalecer la publicidad de BIBLOS y todo eso para dar a conocer la imagen de la empresa en otras zonas de la ciudad para atraer nuevos compradores	Lanzar el plan publicitario al mercado local en el que se especifique, los servicios ofrecidos y la calidad de los productos.	Plantear el modelo publicitario adecuado para captar clientes diferentes a los actuales.  Mostrar con claridad las especificaciones nutricionales y calidad de la gama de productos actuales.
<b>Expansión estructural de la empresa</b>	Estudiar los espacios internos con los que cuenta la empresa BIBLOS.	Identificar las zonas ineficientes que puedan ser modificadas en el interior de la empresa.	Diseñar un plano que tenga en cuenta la optimización de los espacios productivos y administrativos.  Reubicar las zonas menos eficientes.

---

<b>Penetración en el mercado</b>	Fortalecer la publicidad de la empresa para mejorar su imagen en el mercado y atraer nuevos clientes	Crear un plan de publicidad periódica en el que se especifique el portafolio de servicios, desglosen sus precios, se resalten sus puntos más fuertes y se generen eventos para la atracción de nuevos clientes.	Identificar los objetivos, el público, los medios y el contenido de la publicidad Establecer el presupuesto destinado a la publicidad Generar un cronograma de actividades
<b>Planeación y administración estratégica</b>	Desarrollar una cultura de planeación con el objetivo de promover el cumplimiento de la misión, visión y objetivos de la organización.	Implementar en la empresa una cultura de planeación estratégica.	Desarrollar e implementar los sistemas de gestión (SST, Calidad, Medio ambiente) Desarrollar un plan de acción para las actividades al transcurso del año. Elaborar un presupuesto anual Realizar análisis financiero periódico a fondo de la situación de empresa.

---

---

<b>Estrategia de formación del personal de trabajo</b>	Mejorar las capacidades de los trabajadores con el fin de que desempeñen sus labores de manera satisfactoria y con el nivel de eficiencia.	Realizar un plan de capacitaciones anuales, estableciendo el cronograma y metas a cumplir	Generar nuevos programas de capacitación con el fin de aumentar las competencias del personal. Realizar la planeación de cada una de las capacitaciones Realizar presupuesto de capacitaciones. Realizar seguimiento y control de ejecución de capacitaciones.
--	--	---	---

---

Fuente: Elaboración propia (2019)



### 15.1.1. Análisis del Costo/Beneficio Para las Estrategias de BIBLOS

Con la ayuda de esta relación se logró determinar la viabilidad de cada estrategia a implementar en el proyecto y ver qué tan beneficioso sería para la economía de la empresa.

Formula:

- **Razón Costo/Beneficio (C/B)**, que es igual a los ingresos totales netos divididos por los costos totales: (Costo-beneficio, 2017)

$$C/B = \frac{\text{Ingresos totales netos}}{\text{Costos totales}}$$

- **Ingresos totales netos** = suma de los beneficios descontados, traídos al presente.
- **Costos totales** = suma de los costes descontados, traídos al presente.
- **Regla** = Si el análisis de la relación C/B es mayor a 1 significa que es rentable, mientras que si es igual o menor a 1 indica que no es rentable. (Costo-beneficio, 2017)

#### 15.1.1.1. Estrategias

##### 15.1.1.1.1. Consolidar la marca.

Inversion inicial	\$ 537.000	<b>Flujo de caja</b>			
Tasa de descuento	3,7%	<b>Periodo</b>	<b>Inversion</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>
VNA Ingresos	\$ 11.277.322	0	\$ 537.000,00	\$ -	\$ -
VNA Egresos	\$ 5.128.660	1		\$ 1.180.800	\$ 537.000
VNA Egresos + Inversion	\$ 5.665.660	2		\$ 1.180.800	\$ 537.000
Costo Beneficio	1,990469	3		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		4		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		5		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		6		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		7		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		8		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		9		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		10		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		11		\$ 1.180.800	\$ 537.000
		12		\$ 1.180.800	\$ 537.000

Figura 36. Consolidar la marca

Fuente: Elaboración propia (2019)

Nota: Se asume un periodo de 12 meses para la ecuación y el resultado de la razón costo/benéfico la cual se obtiene dividiendo valor actual de los ingresos netos, sobre el valor actual de egresos más la inversión, dio un resultado de 1.99, lo cual se asume que es rentable dado que el resultado dio mayor a 1.

*15.1.1.1.2. Inclusión al mercado.*

<b>Inversion inicial</b>	\$ 500.000	<b>Flujo de caja</b>			
<b>Tasa de descuento</b>	3,7%	<b>Periodo</b>	<b>Inversion</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>
<b>VNA Ingresos</b>	\$ 9.721.993	<b>0</b>	\$ -	\$ -	\$ -
<b>VNA Egresos</b>	\$ 4.116.698	<b>1</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
<b>VNA Egresos + Inversion</b>	\$ 4.616.698	<b>2</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
<b>Costo Beneficio</b>	2,105833	<b>3</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>4</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>5</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>6</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>7</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>8</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>9</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>10</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>11</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000
		<b>12</b>		\$ 1.180.800	\$ 500.000

*Figura 37. Inclusión al mercado*

Fuente: Elaboración propia (2019)

Nota: Se asume un periodo de 12 meses para la ecuación y el resultado de la razón costo/benéfico la cual se obtiene dividiendo valor actual de los ingresos netos, sobre el valor actual de egresos más la inversión, dio un resultado de 2.10, lo cual se asume que es rentable dado que el resultado dio mayor a 1.

15.1.1.1.3. *Expansión estructural de la empresa.*

<b>Inversion inicial</b>	\$ 2.000.000	<b>Flujo de caja</b>			
<b>Tasa de descuento</b>	0,0%	<b>Periodo</b>	<b>Inversion</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>
<b>VNA Ingresos</b>	\$ 1.180.800	<b>0</b>	\$ -	\$ -	\$ -
<b>VNA Egresos</b>	\$ 2.000.000	<b>1</b>		\$ 1.180.800	\$ 2.000.000
<b>VNA Egresos + Inversion</b>	\$ 4.000.000	<b>2</b>			
<b>Costo Beneficio</b>	0,295200	<b>3</b>			
		<b>4</b>			

Figura 38. Expansión estructural de la empresa

Fuente: Elaboración propia (2019)

Nota: Se asume un periodo de 1 mes para la ecuación y el resultado de la razón costo/beneficio la cual se obtiene dividiendo valor actual de los ingresos netos, sobre el valor actual de egresos más la inversión, dio un resultado de 0.29, lo cual se asume que no es rentable dado que el resultado dio menor a 1. Cabe resalta que esta inversión va en pro a la mejora y optimización de las zonas productivas y aunque haya dado negativa en términos económicos se recomienda realizarla para un buen funcionamiento de la planta.

15.1.1.1.4. *Penetración en el mercado*

<b>Inversion inicial</b>	\$ 800.000	<b>Flujo de caja</b>			
<b>Tasa de descuento</b>	3,7%	<b>Periodo</b>	<b>Inversion</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>
<b>VNA Ingresos</b>	\$ 11.277.322	<b>0</b>	\$ -	\$ -	\$ -
<b>VNA Egresos</b>	\$ 7.640.462	<b>1</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
<b>VNA Egresos + Inversion</b>	\$ 8.440.462	<b>2</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
<b>Costo Beneficio</b>	1,336102	<b>3</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>4</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>5</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>6</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>7</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>8</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>9</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>10</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>11</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000
		<b>12</b>		\$ 1.180.800	\$ 800.000

Figura 39. Penetración en el mercado

Fuente: Elaboración propia (2019)

Nota: Se asume un periodo de 12 meses para la ecuación y el resultado de la razón costo/benéfico la cual se obtiene dividiendo valor actual de los ingresos netos, sobre el valor actual de egresos más la inversión, dio un resultado de 1.33, lo cual se asume que es rentable dado que el resultado dio mayor a 1.

*15.1.1.1.6. Planeación y administración estratégica.*

Inversión inicial		Flujo de caja			
Inversión inicial	\$ 4.000.000	Periodo	Inversión	Ingresos	Egresos
Tasa de descuento	3,7%	0	\$ -	\$ -	\$ -
VNA Ingresos	\$ 11.277.322	1		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
VNA Egresos	\$ 38.202.311	2		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
VNA Egresos + Inversión	\$ 42.202.311	3		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
Costo Beneficio	0,267220	4		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		5		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		6		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		7		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		8		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		9		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		10		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		11		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000
		12		\$ 1.180.800	\$ 4.000.000

*Figura 40.* Planeación y administración estratégica

Fuente: Elaboración propia (2019)

Nota: Se asume un periodo de 1 mes para la ecuación y el resultado de la razón costo/benéfico la cual se obtiene dividiendo valor actual de los ingresos netos, sobre el valor actual de egresos más la inversión, dio un resultado de 0.26, lo cual se asume que no es rentable dado que el resultado dio menor a 1. Cabe resaltar que esta inversión, aunque dio negativa es recomendable hacerla para el buen manejo administrativo de la empresa.

15.1.1.1.7. Estrategia de formación del personal de trabajo.

<b>Inversion inicial</b>	\$ 400.000
<b>Tasa de descuento</b>	3,7%

<b>VNA Ingresos</b>	\$ 11.277.322
<b>VNA Egresos</b>	\$ 3.820.231
<b>VNA Egresos + Inversion</b>	\$ 4.220.231
<b>Costo Beneficio</b>	2,672205

<b>Flujo de caja</b>			
<b>Periodo</b>	<b>Inversion</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>
<b>0</b>	\$ -	\$ -	\$ -
<b>1</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>2</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>3</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>4</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>5</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>6</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>7</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>8</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>9</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>10</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>11</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000
<b>12</b>		\$ 1.180.800	\$ 400.000

Figura 41. Estrategia de formación del personal de trabajo

Fuente: Elaboración propia (2019)

Nota: Se asume un periodo de 12 meses para la ecuación y el resultado de la razón costo/benéfico la cual se obtiene dividiendo valor actual de los ingresos netos, sobre el valor actual de egresos más la inversión, dio un resultado de 2.67, lo cual se asume que es rentable dado que el resultado dio mayor a 1.

## Conclusiones

Al realizar la investigación, aplicar las teorías explicadas durante todo el trabajo como el SLP y leyes de Muther, realizar el modelamiento de la planta y hacer uso del sistema Flexsim es posible concluir que:

- Teniendo en cuenta el rediseño de layout de la planta y el proceso productivo del pan se tuvo como resultado, mejora en los tiempos de producción, debido a la reorganización de las áreas.
- La evaluación individual de cada estación de trabajo de la planta, maquina utilizada y los operarios que intervienen en los diferentes procesos para la elaboración del pan crean la necesidad de balancear la línea de producción, con el fin de determinar si la capacidad de producción es adecuada.
- El análisis se desarrolló entre las 3 opciones planteadas por el enfoque de Richard Muther y los resultados obtenidos por medio de la validación realizada en la interfaz del algoritmo meta-heurístico CORELAP, fue posible seleccionar la opción que tiene mayor coincidencia entre las dos metodologías planteadas.
- Teniendo en cuenta que el software Flexim permite hacer una evaluación inicial del sistema productivo de la empresa, se propone alternativas sea varios diseños a planta o cambios con maquinaria, para evaluar en el software con el fin de evitar gastos a la empresa.
- Se analizó la importancia de determinar las estrategias y de esa forma tener la posibilidad de implementar controles con el fin de cumplir con las metas proyectadas de la empresa.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda a la empresa implementar la planeación estratégica, seguimiento al registro de los libros contables, para poder generar registros.
2. Es recomendable realizar estudios de tiempos semestral con el fin de analizar y llevar un control del comportamiento del proceso.
3. Se recomienda unir los cuartos de crecimiento para mejorar su capacidad. (Anexo 13)
4. Se recomienda adquiriendo un mejor horno, por medio de un préstamo para pequeñas empresas, atreves de Bancolombia. (Anexo 15)
5. Se recomienda dar capacitaciones a los empleados en el área de manipulación de alimentos con el fin de mejorar la calidad de los productos.

### Referencias Bibliográficas

- Muther , R. (1976). *Distribucion en planta*. Barcelona: hispano europea. Recuperado el 2019, de [https://www.academia.edu/22255034/CAPITULO\\_2\\_MARCO\\_TE%3%93RICO\\_2.1\\_Distribuci%C3%B3n\\_de\\_planta](https://www.academia.edu/22255034/CAPITULO_2_MARCO_TE%3%93RICO_2.1_Distribuci%C3%B3n_de_planta)
- Alvis, C., & Martínez, J. (2018). *Propuesta de mejora al diseño del proceso de deshuese de manera que ayude a mejorar la produccion en la planta de Friogan- Corozal*. Recuperado *Repositorio CECAR*.el 2019
- Aparicio-Marquez , K., & Tapias-Parra, M. (2016). *Simulación en el software flexsim para el diseño de una planta procesadora de jamón curado en la ciudad de sincelejo*. Recuperado *Repositorio Cekar* el 2019
- Ballesteros , P. (2016). *Distribucion por posición fija*. Recuperado el 2019, de *Distribucion por posición fija*: [https://prezi.com/t4ta0qf1li\\_m/distribucion-por-posicion-fija/](https://prezi.com/t4ta0qf1li_m/distribucion-por-posicion-fija/)
- Ballesteros, D. (2008). Importancia de la administración Logística. *Scientia et Technica*. Recuperado el 2019, de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/3745/1989>
- Buenaño, C., & Játiva , N. (2012). Diseño de la distribución de la nueva planta en la Empresa Maldonado García Maga. *Repositorio Digital Universidad Central del Ecuador*. Recuperado el 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/361/1/T-UCE-0011-4.pdf>
- Cabrera , G., & Pisfil-Diaz, I. (2018). *Plan de negocios de comida rapida saludable en Lima Metropolitana 2016*. Recuperado el 2019
- Cabrera, M. (2007). *Repercusiones de la comida rapida en la sociedad*. Transtornos de la conducta alimentaria. Recuperado el 2019



- Castaño, R. (2019). *cecma*. Recuperado de cecma: <https://cecma.com.ar/wp-content/uploads/2019/04/distribucion-en-planta.pdf>
- CEUPE. (2019). *ceupe, Centro europeo de postgrado*. Recuperado de ceupe, centro europeo de postgrado: <https://www.ceupe.com/blog/la-medicion-de-la-productividad.html>
- Código Alimentario Argentino. (2017). *¿Qué son los alimentos? Según el CAA (Código Alimentario Argentino)*. Recuperado el 2020, de *¿Qué son los alimentos? Según el CAA (Código Alimentario Argentino)*:  
[https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/material\\_de\\_estudio\\_para\\_renovacion\\_para\\_imprimir.pdf](https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/material_de_estudio_para_renovacion_para_imprimir.pdf)
- Código Alimentario Principios Generales. (s.f.). Recuperado el 2019, de Código Alimentario Principios Generales: <http://webs.ucm.es/info/nutrihum/ResumenCodigoAlimentario.pdf>
- Cossio, H., & Ruíz, J. (2012). Propuesta de diseño y distribución de planta para la empresa Carretes y Maderas. *Biblioteca Digital Universidad de San Buenaaventura*. Recuperado el 2020, de  
[http://45.5.172.45/bitstream/10819/1138/1/Propuesta\\_Dise% c3% b1o\\_Carretes\\_Cossio\\_2012.pdf](http://45.5.172.45/bitstream/10819/1138/1/Propuesta_Dise%c3%b1o_Carretes_Cossio_2012.pdf)
- Costo-beneficio. (2017). *Significados.com*. Recuperado el 2019, de Significados.com.:  
<https://www.significados.com/costo-beneficio/>
- CV), C. E. (2008). *Manual Distribucion en planta 19*. Comunidad Valenciana centros europeos de empresas innovadoras CEEI.
- Dudkin, A. (2013). *academia*. Obtenido de academia:  
[https://www.academia.edu/13007867/TEMA\\_NO\\_3\\_DISTRIBUCIÓN\\_EN\\_PLANTA\\_CALCULO\\_Y\\_UBICACIÓN\\_DE\\_MAQUINAS\\_4.1\\_Distribución\\_en\\_planta](https://www.academia.edu/13007867/TEMA_NO_3_DISTRIBUCIÓN_EN_PLANTA_CALCULO_Y_UBICACIÓN_DE_MAQUINAS_4.1_Distribución_en_planta)
- Empresario, E. (2018). *El empresario*. Obtenido de El empresario:  
<https://eempreario.mx/tecnologia/relacion-los-proveedores-2025-sera-tecnologica>

- Freire-Factos, V. (2019). Elaboracion de panes con sustitcion parcial de harina de trigo con fuentes alternativsa de proteinas. *Universidad politecnica de valencia*. Recuperado el 2019
- García, R. (2016). Implementación de un sistema de logística en la cadena de suministro cables DTH de una empresa de servicio en telecomunicaciones. *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. Recuperado el 2020, de <http://186.101.98.14/bitstream/redug/41555/1/TESIS%20FINAL%20APA-29-05-2016%20-final%202016.pdf>
- Gómez-Segura, C. E. (2012). Metodología para la optimización de la distribución de. *Repository javeriana*.
- Gonzalez-Alanis, G. (2001). productividady calidad de vida en una empresa cementera de clase mundial. *universidad autonoma de nuevo leon*.
- Herrera , M., & Osorio , J. (2006). *Modelo para la gestios de proveedores utilizando UHP difuso*. Cali.
- IMPIVA (Ins-tituto de la Mediana y Pequeña Industria de la Generalitat Valenciana). (2008). *Distribucion en planta 19 Manual*. Valencia: Centros Europeos de Empresas Innovadoras de la Comunidad Valenciana (CEEI CV). Recuperado el 2019, de <https://es.scribd.com/doc/139620198/Manual-de-Distribucion-en-Planta>
- KUZU. (2019). *KUZU S.L*. Recuperado de KUZU S.L.: <http://kuzudecoletaje.es/principios-de-la-distribucion-en-planta-layout/>
- León , V., Arciniegas, W., & sánchez, V. (2012). Propuesta de rediseño de layout y mejoramiento en el flujo de materiales en el área de producción de la empresa de calzado FAME S. A.. *Repositorio Digital USFQ*. Recuperado el 2020, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1445/1/104167.pdf>
- León, G. (2008). Localizacion y Distribucion de Planta. *Universidad Autónoma de Tamaulipas* .

- León, G. (2008). Localización y Distribución de Planta. *Universidad Autónoma de Tamaulipas*. Recuperado el 2019, de <http://uat.gustavoleon.com.mx/Unidad%203A%20Localizacion.pdf>
- Logística, R. d. (2016). *Logística*. Recuperado de Logística: <https://revistadelogistica.com/almacenamiento/tipos-de-almacenamiento/>
- London, N. (2012). *Diseño de plantas industriales*. Recuperado de Diseño de plantas industriales: <http://nelsonjlondonindustrial.blogspot.com/2012/12/ventajas-de-una-buena-distribucion-en.html>
- López-Trujillo, P. (2009). Caracterización comercial de la panadería tradicional de la ciudad de la ciudad de Manizales. *ridumumanizales*. Recuperado el 2020, de [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/233/L%C3%B3pez\\_Trujillo\\_Pablo\\_Andres\\_2009.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/233/L%C3%B3pez_Trujillo_Pablo_Andres_2009.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Mario. (2018). *Panaderos: Su importancia en la sociedad*. Recuperado el 2020, de Panaderos: su importancia en la sociedad: <https://www.cubaneandoconmario.com/panaderos/>
- Martínez, L. (2015). *Itainnova*. recuperado de Itainnova: <https://www.itainnova.es/blog/logistica/definicion-del-flujo-de-materiales-en-una-planta-productiva-mediante-simulacion/>
- Mas, D. (2010). *Unavdocs*. Recuperado de unavdocs: [https://unavdocs.files.wordpress.com/2010/10/diego\\_mas\\_distribucion\\_en\\_planta.pdf](https://unavdocs.files.wordpress.com/2010/10/diego_mas_distribucion_en_planta.pdf)
- Mayor-Rios, J. (2015). Propuesta de un modelo de decisión multicriterio para la adjudicación de contratos de proyectos de infraestructura de iniciativa pública en Colombia. *bdigitalunal*.
- Medina, P. (2010). Generación de celdas de manufactura usando el algoritmo de orientación binario (AOB). *Scientia et Technica*. Recuperado el 2019, de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1785/1193>

- Mejia, H., Wilches, M., Galofre, M., & Montenegro, Y. (2011). Aplicacion de metodologias de distribucion de plantas para la configuracion de un centro de distribucion. *Scientia et technica*, 63-68. Recuperado el 2019
- Méndez Hernández, M. (2012). *Gestiopolis*. Recuperado de gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/redistribucion-en-planta-para-elevar-la-eficiencia-de-una-fabrica/>
- Meyers, F., & Stephens, M. (2006). *Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales*. México: Pearson Prentice Hall. Recuperado el 2019, de <https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/01/disec3b1o-de-instalaciones-de-manufactura.pdf>
- Minaya, R. (2013). *Ensei lean*. Recuperado de ensei lean: <http://senseilean.blogspot.com/2013/06/lean-manufacturing-celdas-de-manufactura.html>
- Muñoz, D. (2006). Industria de la panificación y la reposteria. *Repositorio Sena*. Recuperado el 2019, de <https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/2146/1/3098.pdf>
- Muther, R. (1970). *Distribucion en planta*. barcelona (españa): Hispano Europea. Recuperado el 2019
- Muther, R. (1970). *Distribucion en Planta*. Barcelona: Editorial Hospano Europea. Recuperado el 2020, de <http://hpcinc.com/wp-content/uploads/2016/07/Spanish-PPL.pdf>
- Muther, R. (1970). *Distribucion en planta*. barcelona (españa): hispano europea.
- Muther, R. (1976). *Distribucion en planta*. Barcelona: hispano europea.
- Olliveras, E.-F. (2018). *Grupo P&A*. Recuperado de Grupo P&A: <https://blog.grupo-pya.com/calcular-la-productividad-global-la-empresa/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2003). *Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos*. Recuperado el 2020, de Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de

términos:

[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es)

Paredes-Rodríguez, A. M., Peláez-Mejía, K. A., Chud-Pantoja, V. L., Payan Quevedo, J. L., & Alarcón Grisales, D. R. (2016). *Rediseño de una planta productora de lácteos mediante la utilización de las metodologías SLP, CRAFT y QAP*. pereira: Scientia et Technica.

Passos Simancas, E. (2015). *Metodología para la Presentacion de Trabajos de Investigacion*. Cartagena de Indias: Alpha Editores. Recuperado el 2019, de <http://colmayorbolivar.edu.co/files/Metodologia-presentacion-trabajos-investigacion.pdf>

Perna Gonzalez, A. J., & Martinez Suarez, O. E. (2017). *Diseño del Esquema de Distribución en Planta de una Industria Productora de Leche en Polvo que Ayude a Suplir los Requerimientos de Demanda Identificados en Colombia*. Recuperado de *repositorio cecar*.

Population.city. (2015). *Population.city*. Recuperdo de population.city: <http://poblacion.population.city/colombia/sincelejo/>

Portafolio. (2018). *Aumenta el consumo de comida 'chatarra' en los jóvenes colombianos*. Recuperado de *Aumenta el consumo de comida 'chatarra' en los jóvenes colombianos*: <https://www.portafolio.co/tendencias/aumenta-el-consumo-de-comida-chatarra-en-los-jovenes-colombianos-524158>

Puma-Guapisada, G. (2011). *Propuesta de redistribución de la planta y mejoramiento de la producción para la empresa "Prefabricacion del Austro"*. *dspace*.

Quintana , Y., Salas, M., & León, M. (2017). *Slideshare*. Recuperado de slideshare: <https://es..net/guest70d5814/tipos-de-distribucion-en-plantas-factores-y-ventajas-presentation>

- Richard, M. (1970). *Distribucion en planta*. Barcelona: Hispano Europea. Recuperado el 2019, de <http://hpcinc.com/wp-content/uploads/2016/07/Spanish-PPL.pdf>
- Ruiz-Vásquez, R., Orozco Zeta, A., Vivanco Berrocal, G., & Limachi, P. (2017). *Sslideshare*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/gvivanco/distribucion-planta>
- Salas Bacalla, J. (1998). Tipos básicos de distribución en planta. *UNMSM*. Recuperado el 2019, de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v01\\_n2/tipos.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v01_n2/tipos.htm)
- Serna, D. (2010). *Academia*. Recuperado de Academia: [https://www.academia.edu/9505910/conceptos\\_e\\_importancia\\_de\\_la\\_distribución\\_de\\_planta?auto=download](https://www.academia.edu/9505910/conceptos_e_importancia_de_la_distribución_de_planta?auto=download)
- Suñe, A., Gil, F., & Arcusa, I. (2004). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. Madrid: Ediciones Díaz de santos S.A. Recuperado el 2020, de [https://www.academia.edu/12353298/Manual\\_practico\\_de\\_dise%C3%B1o\\_de\\_sistemas\\_productivos](https://www.academia.edu/12353298/Manual_practico_de_dise%C3%B1o_de_sistemas_productivos)
- SurveyMonkey. (1999). *Calculadora del tamaño de muestra*. Recuperado de Calculadora del tamaño de muestra: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Tobar Vargas, L., Vazquez Cardoso, S., & Bautista Muñoz, L. (2008). Descripción de hábitos y comportamientos alimentarios de los estudiantes de la facultad de ciencias de la pontifica universidad javeriana - 2005. *Redalyc.org*, 55-63. Recuperado el 2019
- Torrent, L. (2011). El consumo de comida rápida en el mundo (2010). *unitedExplanations*. Recuperado el 2019, de <http://www.unitedexplanations.org/2011/10/04/el-consumo-de-comida-rapida-en-el-mundo/>
- Torres, C. (2015). *Ranking de países que consumen más comida rápida*. Recuperado de Ranking de países que consumen más comida rápida: <https://www.vix.com/es/imj/gourmet/8415/ranking-de-paises-que-consumen-mas-comida-rapida>

---

Torres, L. V. (2008). Gestion empresarial orientada al valor de clientes como fuente de ventaja competitiva, propuestas de un modelo explicativo. *Estudios empresariales* , 65 - 86.

Vargas Bautista, A., Valero Romero, A., Sepúlveda García, H., Peña Mendoza, L., & Diaz Ortega, C. (2018). Características de las panaderías tradicionales de la ciudad de Cucuta. *Revista digital de Semilleros de Investigación REDSI*. Recuperado el 2019, de [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/SEMINVE/article/view/2898/1537](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/SEMINVE/article/view/2898/1537)

**Anexos**



*Anexo 1.* primera etapa de producción

Fuente: Elaboración Propia



*Anexo 2.* Primera y segunda etapa de producción

Fuente: Elaboración Propia





*Anexo 3. Segunda etapa de producción*

Fuente: Elaboración Propia



*Anexo 4. Tercera etapa de producción*

Fuente: Elaboración Propia



*Anexo 5.* Cuarta etapa de producción

Fuente: Elaboración Propia



*Anexo 6.* Quinta etapa de producción cuarto de crecimiento

Fuente: Elaboración Propia

## **Consumo habitual de productos de panadería**

### Preguntas de Selección

1. ¿Su rango de edad?
  - 10 a 19 años
  - 20 a 29 años
  - 30 a 49 años
  - 50 o más años
  
2. ¿Su sexo es?
  - Masculino
  - Femenino
  
3. ¿Consume usted o su familia pan?
  - SI
  - NO
  
4. ¿De los siguientes productos horneados cual es de su preferencia?
  - Tortas
  - Galletas
  - Panes
  - Otro

*Anexo 7. Encuesta aplicada parte1*

Fuente: Elaboración Propia

4. ¿De los siguientes productos horneados cual es de su preferencia?

- Tortas
- Galletas
- Panes
- Otro

5. ¿Usted conoce la panadería Biblos?

- SI
- NO

6. ¿Usted compraría en la panadería Biblos?

- SI
- NO

7. ¿Cuántas veces a la semana compra pan?

- menos de 3 veces
- de 3 a 5 veces
- más de 5 veces

8. ¿Cuántos panes compra a la semana?

- 1 a 5 panes
- 6 a 10 panes
- más de 10 panes

*Anexo 8. Encuesta aplicada parte2*

Fuente: Elaboración Propia

9. ¿Dónde compra habitualmente el pan que consume?

- Panaderías de barrio
- Tiendas
- Supermercados

10. ¿Qué tipo de pan consume con mayor frecuencia?

- Pan perro
- Pan hamburguesa
- Pan dulce
- Pan francés
- Otro

11. ¿A qué hora del día consume habitualmente productos de panadería?

- Mañana
- Tarde
- Noche

12. ¿De necesitar un pan por cantidad donde lo compra?

- Supermercado
- Tienda
- Panadería de barrio

13. ¿El precio de estos artículos, usted los considera?

- Costoso
- Precio accesible
- Precio bajo

---

*Anexo 9. Encuesta aplicada parte3*

Fuente: Elaboración Propia

CORELAP 01 Iteraciones

**Busqueda del departamento más afin a los ya colocados**

FESADO	1	37	2	2	2	1	2	2	2	2	6	0	6	5	5	11	9
CILIND	1	37	2	2	2	1	2	2	2	2	5	5	6	0	6	11	10
PICADO	1	33	2	2	2	1	2	2	2	2	5	5	2	6	0	11	
C.D.CR	5	32	2	2	6	1	0	3	3	2	5	2	2	2	2	5	
C.D.CR	5	32	2	2	6	1	3	0	3	2	5	2	2	2	2	6	
REPOSO	2	33	2	4	6	1	3	3	0	2	4	2	2	2	2	7	
MEZCLA	2	32	2	2	2	1	2	2	2	2	3	6	0	6	2	11	
HORNO	6	35	2	2	0	1	6	6	6	2	2	2	2	2	2	3	
ALMACE	4	27	4	0	2	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	
VENTA	16	26	0	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	
COCHINA	3	23	2	2	2	1	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	
BAÑOS	4	13	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	
-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-	
CILIND	1	37	2	2	2	1	2	2	2	2	10	-1E+41	6	0	6	11	9
																	10

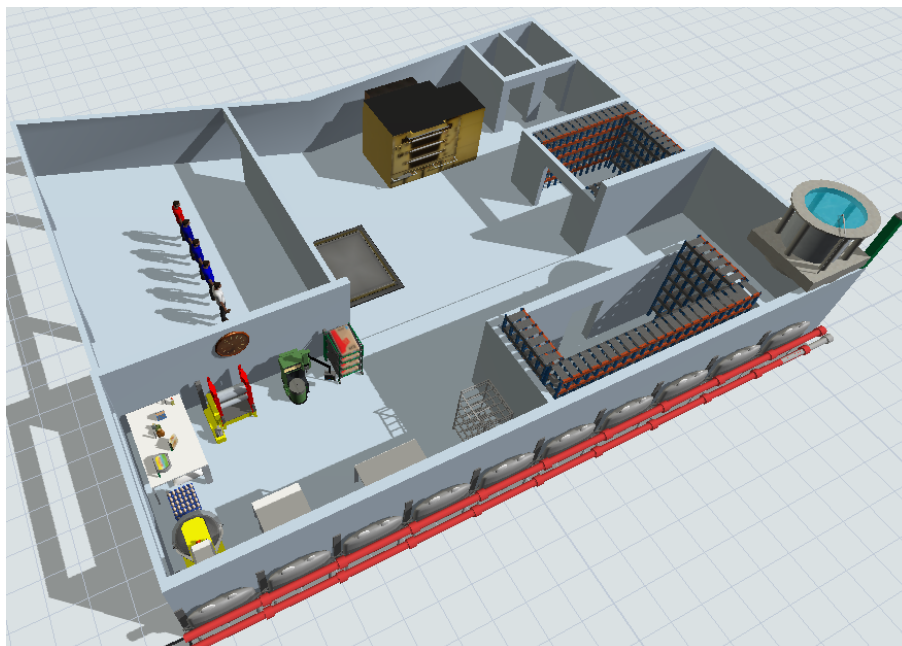
**Iteraciones para la obtención de la distribución en planta**

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	3	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	6	-1E+42	-1E+42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	3	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

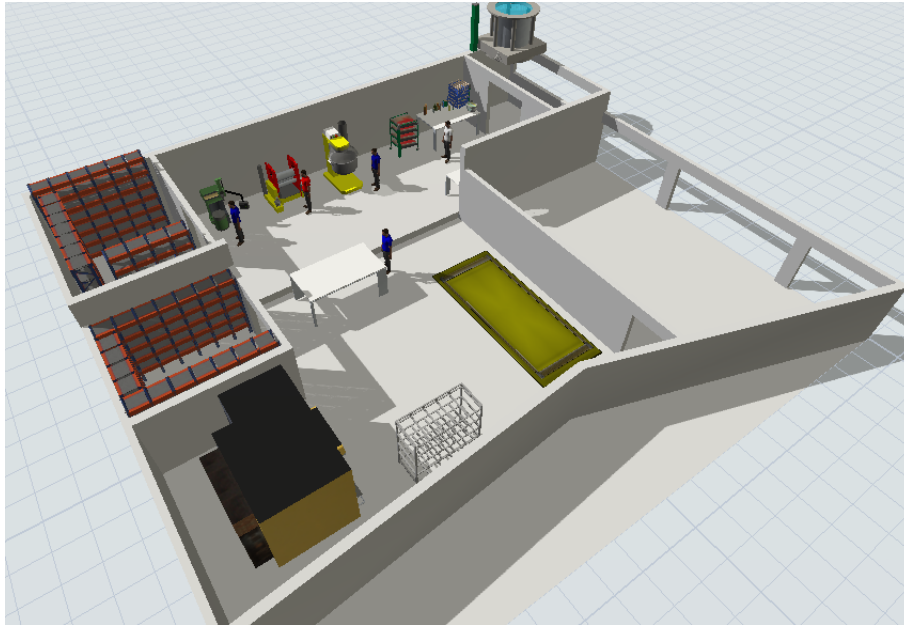
Valor de la relación de afinidad para colocación: 6 7,5 13,5 9 6 9 8 10 5 7 5 2,5

Coordenadas Depart. Colocados: 6 6, 7 6

Anexo 10. Reporte CORELAP



Anexo 11. Modelo original de simulación de la planta de producción de la panadería BIBLOS en software Flexsim

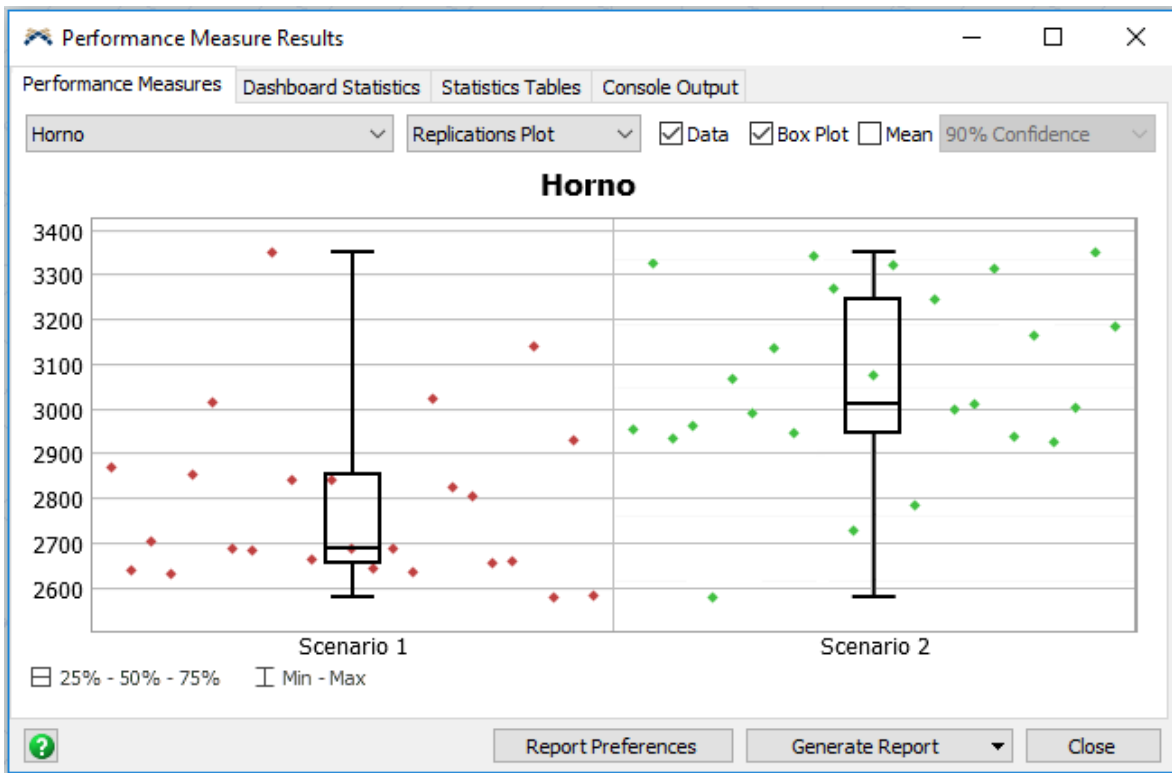


*Anexo 12.* Rediseño del Modelo de la planta de producción de la panadería BIBLOS en software  
Flexsim



*Anexo 13. Recomendación unión de los cuartos de crecimiento*





Anexo 14. Reporte Con Mejora Producción dada por 1 horno y 2 hornos



Anexo 15. Cotización de hornos

	<b>ACTA DE SOCIALIZACION DEL PROYECTO DE GRADO A LA EMPRESA PANADERIA BIBLOS</b>
---	--

En la ciudad de Sincelejo, siendo las 2:00 p.m., del día 01 de noviembre 2019 se reunieron en las instalaciones de la panadería BIBLOS ubicada en la calle 21 #15 – 13 barrio la pajueta de la ciudad de Sincelejo los estudiantes de María Ruby Rahbani y Ariel de Jesús Miranda del programa de ingeniería industrial, y la señora Ingrid Pacheco gerente de la panadería, con el objeto de dar a conocer los resultados obtenidos en el proyecto Rediseño De La Planta De Producción De La Empresa Biblos, Mediante El Análisis De La Metodología SLP

Como orden del día se tuvo:

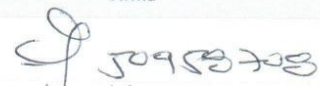

- Alcance del proyecto
- Caracterizaciones de los procesos
- Rediseño del proceso productivo
- Recomendaciones

La socialización inicio dando a conocer a la gerente los objetivos del proyecto, así como los resultados esperados, se explicó que se realizó un diagnóstico de la empresa y su proceso productivo que sirviera como insumo para la aplicación de metodologías aprendidas en el proceso de formación profesional con el fin de identificar estrategias para la optimización el proceso productivo.

Se presento que el proceso productivo cuenta con 13 operaciones, las cuales se les mostro por diferentes tipos de diagramas como lo son el diagrama de flujo y de procesos.

Se explicó la manera en que se aplicó la metodología SLP (System Layout Planning), y que se tuvo en cuenta a la hora de tomar los datos para la realización, exponiendo los resultados obtenidos a la hora de la implementación metodología, mostrando como resulta el rediseño del proceso productivo y como se determinó la validación del modelo.

Para finalizar dieron a conocer las recomendaciones en las cuales se hizo énfasis en la implementación de la planeación estratégica, seguimiento al registro de los libros contables, en este espacio se le explico el modelo de esta planificación y como implementarla y se ofreció la consultoría en el caso de que fuera necesaria, además la gerente se comprometió en el uso libros contables.

Nº	Nombres y Apellidos	Teléfono y/o celular	Firma
1	Ingrid Pacheco	3013251467	 30953708
2	María Ruby Rahbani Vargara.	3005102358	 1020785803
3	Ariel Miranda Contreras	3218095687	Ariel Miranda. 1102842992