

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LAS LÍNEAS LÍDERES EN LA  
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RICO PONQUÉ S.A.S**

**CRISTIAN GUILLERMO LANCHEROS SALAZAR**

**MICHAEL JAIR RIOS CARO**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ D.C**

**2014**

**ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE LAS LÍNEAS LÍDERES EN LA  
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RICO PONQUÉ S.A.S**

**CRISTIAN GUILLERMO LANCHEROS SALAZAR**

**MICHAEL JAIR RIOS CARO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTORA**

**NOHRA MILENA LÓPEZ SÁNCHEZ**

**ING. INDUSTRIAL**

**UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ D.C**

**2014**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Bogotá, D.C. Mayo de 2014**

## DEDICATORIA

Al ser supremo por iluminar nuestras mentes, por guiar las metas hasta culminarlas y hacernos mejores cada día.

A nuestras preciadas e invaluable familias, padres y amigos que siempre están impulsando nuestros sueños y afirmándonos que podemos llegar a donde nos proponemos, porque han creído incondicionalmente en nosotros.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero queremos darle gracias a Dios por permitirnos llegar hasta este momento tan importante de nuestras vidas, dándonos la oportunidad de lograr y cumplir este sueño y meta tan añorado.

Gracias a nuestros padres y familiares, que con su apoyo incondicional fueron nuestra inspiración, y estuvieron atentos para saber, cómo íbamos en nuestro proceso de aprendizaje. Gracias por apoyarnos en el camino de la educación y así culminar esta etapa académica.

Gracias también a nuestros queridos compañeros, amigos y confidentes que nos apoyaron y permitieron entrar en sus vidas durante estos años de convivir dentro y fuera del aula de clase. Fueron tantas aventuras, experiencias, desvelos, cada uno de ellos hacen parte de este triunfo gracias a su motivación.

A los docentes de la Fundación Universitaria Los Libertadores, por impartirnos los conocimientos y experiencias, tan generosamente y muy especial agradecimiento a la Ingeniera Nohora López, asesora del proyecto por su guía y orientación hasta llegar a materializar este proyecto.

A la empresa Rico Ponqué S.A.S., que siempre nos apoyó durante el desarrollo de este trabajo de grado, brindándonos la oportunidad de aplicar los conocimientos.

Mutuo agradecimiento entre compañeros, que unidos alcanzamos esta preciosa y prometedora meta profesional y por último a los amigos, amigas, compañeros de labores, y otros tantos con quienes compartimos éste sueño y siempre recibimos aliento y ánimo para no desfallecer, porque fueron el impulso que nos avivo a seguir hasta culminarlo.

## **AUTORES**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>1. PROBLEMA</b>	<b>18</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2 FORMULACIÓN O PLANTEAMIENTO PROBLEMA	18
1.3 JUSTIFICACIÓN	18
1.3.1 Razón social	19
1.3.2 Razón económica	19
1.3.3 Razón técnica-tecnológica	19
1.3.4 Razón organizacional	19
1.3.5 Razón metodológica	19
1.4 DELIMITACIÓN	20
1.4.1 Espacial	20
1.4.2 Financiera	21
1.4.3 Cronológica	22
1.4.4 Metodológica	23
1.5 OBJETIVOS	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
<b>2. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>24</b>
2.1 ANTECEDENTES	24
2.2 MARCO INSTITUCIONAL	24
2.2.1 Rico Ponqué S.A.S.	
2.3 MARCO TEÓRICO	26
2.3.1 Estudio de métodos y tiempos	28
2.3.2 Trabajo	28
2.4 MARCO CONCEPTUAL	32
2.5 MARCO LEGAL	33
2.5.1 Ley 1258 de 5 de Diciembre de 2008	33
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>36</b>
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2 FASES METODOLÓGICAS	36
3.2.1 Fase I. Recopilación de fuentes	36
3.2.2 Fase II. Identificación de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.	36
3.2.3 Fase III. Descripción de los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	37

3.2.4	Fase IV. Cálculo de la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	38
3.2.5	Fase V. Análisis y propuesta de mejoramiento para las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	38
3.2.6	Fase VI. Comparativos antes y después de propuesta de mejoramiento de los procesos productivos para las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	38
4.	<b>ANÁLISIS Y RESULTADOS</b>	40
4.1	<b>RESULTADOS DE FASES METODOLÓGICAS</b>	40
4.1.1	Fase I. Recopilación de fuentes	40
4.1.2	Fase II. Identificación de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.	40
4.1.3	Fase III. Descripción de los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	40
4.1.4	Fase IV. Cálculo de la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	59
4.1.5	Fase V. Análisis y propuesta de mejoramiento para las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	68
4.1.6	Fase VI. Comparativos antes y después de propuesta de mejoramiento de los procesos productivos para las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S	85
5.	<b>CONCLUSIONES</b>	101
6.	<b>RECOMENDACIONES</b>	104
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	109

## LISTA ILUSTRACIONES-FOTOS

**Pág.**

Ilustración 1. Planta de producción/punto ventas empresa Rico Ponqué S.A.S. 20

## LISTA CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Presupuesto .....	21
Cuadro 2. Cronograma de actividades .....	22
Cuadro 3. Tabla de calificación de ritmo de trabajo .....	29
Cuadro 4. Eficiencia de línea de producción actual del brazo de reina.....	59
Cuadro 5. Cálculo de eficiencia de línea de producción del <i>cheesecake</i> .....	61
Cuadro 6. Cálculo de eficiencia de línea de producción de la mantecada .....	62
Cuadro 7. Cálculo de eficiencia de línea de producción del pastel de pollo .....	64
Cuadro 8. Cálculo de eficiencia de línea de producción de la torta tradicional .....	67
Cuadro 9. Proceso mejorado del brazo de reina* .....	69
Cuadro 10. Proceso mejorado de <i>cheesecake</i> * .....	71
Cuadro 11. Diagrama de flujo de proceso mejorado de la mantecada* .....	72
Cuadro 12. Proceso mejorado del pastel de pollo* .....	73
Cuadro 13. Proceso mejorado de la torta tradicional .....	75
Cuadro 14. Balanceo de línea del brazo de reina .....	76
Cuadro 15. Balanceo de la línea de producción del <i>cheesecake</i> .....	78
Cuadro 16. Balanceo de la línea de producción de la mantecada .....	79
Cuadro 17. Balanceo de la línea de producción del pastel de pollo* .....	81
Cuadro 18. Comparativo de flujo de proceso actual vs., el proceso mejorado .....	86
Cuadro 19. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados brazo de reina .....	87
Cuadro 20. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para brazo de reina.....	88
Cuadro 21. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado para <i>cheesecake</i> .....	89
Cuadro 22. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados para <i>cheesecake</i> .....	90
Cuadro 23. Comparativo entre eficiencia actual vs., eficiencia mejorada para <i>cheesecake</i> .....	91
Cuadro 24. Comparativo de flujo de proceso actual vs. proceso mejorado .....	92
Cuadro 25. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados .....	93
Cuadro 26. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada de la mantecada .....	94
Cuadro 27. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado .....	95
Cuadro 28. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados para pastel de pollo .....	96
Cuadro 29. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para pastel de pollo .....	97
Cuadro 30. Comparativo de flujo de proceso actual vs., el proceso mejorado .....	98
Cuadro 31. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs., tiempos mejorados .....	99
Cuadro 32. Comparativo entre eficiencia actual vs eficiencia mejorada .....	100

## LISTA FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Organigrama Rico Ponqué S.A.S .....	25
Figura 2. Estudio de métodos .....	27
Figura 3. Planta actual 1 .....	52
Figura 4. Planta actual 2 .....	53
Figura 5. Diagrama de recorrido actual del brazo de reina .....	54
Figura 6. Diagrama de recorrido actual del <i>cheesecake</i> .....	55
Figura 7. Diagrama de recorrido actual de la mantecada .....	56
Figura 8. Diagrama de recorrido actual del pastel de pollo.....	57
Figura 9. Diagrama de recorrido actual de la torta tradicional .....	58

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Comparativo en flujo de operación brazo de reina .....	86
Gráfica 2. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs tiempos mejorados brazo de reina .....	87
Gráfica 3. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para brazo de reina.....	88
Gráfica 4. Comparativo en flujo de operación <i>cheesecake</i> .....	89
Gráfica 5. Tiempos actuales vs., tiempos mejorados <i>cheesecake</i> .....	90
Gráfica 6. Eficiencias actuales vs. Eficiencia mejoradas <i>cheesecake</i> .....	91
Gráfica 7. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado para la mantecada*.....	92
Gráfica 8. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados * .....	93
Gráfica 9. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada de la mantecada*.....	94
Gráfica 10. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado* .....	95
Gráfica 11. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados para pastel de pollo*.....	96
Gráfica 12. Eficiencias actuales vs., eficiencias mejoradas del pastel de pollo* ....	97
Gráfica 13. Comparativo en flujo de operación torta tradicional* .....	98
Gráfica 14. Tiempos actuales vs, tiempos mejorados del pastel de pollo* .....	99
Gráfica 15. Eficiencias actuales vs., eficiencias mejoradas de torta tradicional...	100

## LISTA ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Cuadro de tiempo-Brazo de reina	107
Anexo B. Cuadro de tiempo- <i>Cheesecake</i>	107
Anexo C. Cuadro de tiempo-Mantecada	107
Anexo D. Cuadro de tiempo-Pastel de pollo	107
Anexo E. Cuadro de tiempo-Torta tradicional	107
Anexo F. Diagrama de flujo de operación-Brazo de reina	107
Anexo G. Diagrama de flujo de operación - <i>Cheesecake</i>	107
Anexo H. Diagrama de flujo de operación -Mantecada	107
Anexo I. Diagrama de flujo de operación -Pastel de pollo	107
Anexo J. Diagrama de flujo de operación -Torta tradicional	107
Anexo K. Diagrama de flujo de proceso de-Brazo de reina	107
Anexo L. Diagrama de flujo de proceso de- <i>Cheesecake</i>	107
Anexo M. Diagrama de flujo de proceso de-Mantecada	107
Anexo N. Diagrama de flujo de proceso de-Pastel de pollo	107
Anexo O. Diagrama de flujo de proceso de-Torta tradicional	107
Anexo P. Diagrama hombre-máquina-Brazo de reina	107
Anexo Q. Diagrama hombre-máquina- <i>Cheesecake</i>	107
Anexo R. Diagrama hombre-máquina-Mantecada	108
Anexo S. Diagrama hombre-máquina-Pastel de pollo	108
Anexo T. Diagrama hombre-máquina-Torta tradicional	108

## GLOSARIO

**BRAZO DE REINA:** producto alimenticio a base de huevo, harina y conservantes que se considera en la línea de postres en el mercado.

**CELDA DE MANUFACTURA:** área donde se producen bienes simples que tienen requerimientos similares para su procesamiento.

**CHEESECAKE:** (torta de quesos): producto alimenticio a base de harina, huevo, requesón y conservantes que se considera en la línea de tortas (pie).

**CREMA DE CHANTILLI:** La crema chantillí (de la ciudad francesa *Chantilly*) es una crema batida ligeramente azucarada y perfumada con vainilla.

**EFICIENCIA:** proporción del producto real de un proceso en relación con algún parámetro.

**MANTECADA:** producto alimenticio de la línea de las tortas que se basa de componentes como la harina, huevo, esencias, conservantes.

**MEDICIÓN DEL TRABAJO:** análisis del trabajo para efectos de establecer los estándares de los tiempos.

**MUESTREO:** del trabajo: analizar una actividad laboral observándola en horas aleatorias. Estas observaciones sirven para explicar cómo se usa el tiempo durante la actividad.

**PASTEL DE POLLO:** producto alimenticio que se compone de arroz, pollo y tortilla que se encuentra en la línea de mercado de postres.

**RELACIÓN DE PRECEDENCIA:** el orden en que se deben desempeñar las tareas dentro del proceso de ensamble.

**TIEMPO DE CORRIDA:** El tiempo requerido para producir un lote de piezas.

**TIEMPO DE PREPARACIÓN:** El tiempo requerido para preparar una máquina a efecto de fabricar un artículo particular.

**TIEMPO DE OPERACIÓN:** La suma del tiempo de preparación y del tiempo de la corrida para un lote de piezas que pasan por una máquina.

**TIEMPO DE PROCESAMIENTO:** El tiempo promedio que una unidad tarda en pasar por el proceso entero.

**TORTA TRADICIONAL:** producto alimenticio basado de la línea de las tortas.

## RESUMEN

El presente trabajo de grado para optar el título en Ingeniería Industrial, inicia con la aprobación por parte de los directivos de la empresa Rico Ponqué S.A.S., para realizar el análisis y mejora de los procedimientos que comprenden el Proceso Productivo en estudio de tiempos y movimientos en la planta de producción de la empresa.

A continuación se hizo la descripción y planteamiento de la problemática que se pretende solucionar, siguiendo con la justificación, delimitación, para cerrar esta etapa con el establecimiento de los objetivos a alcanzar durante el transcurrir de esta investigación.

Seguidamente se construyó el marco referencial, que abarco las teorías y conceptos que apoyaron y soportaron el desarrollo de temática a tratar, los antecedentes y los marcos institucional, teórico-conceptual y legal, apoyados para un mejor entendimiento, en un glosario y lista de siglas reseñadas para la mejor comprensión del contenido del informe final.

Enseguida se estableció la metodología que para el desarrollo de la temática desglosó seis (6) fases de trabajo delimitadas de la siguiente manera:

**Fase I. Recopilación de fuentes bibliográficas.**

**FASE II. Identificación de las líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.**

**Fase III. Descripción de los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.**

**FASE IV. Cálculo de la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S.A.**

**Fase V. Análisis y propuesta de mejoramiento para las (5) líneas líderes de producción actual de la empresa Rico Ponqué S.A.S.**

**Fase VI. Comparativos antes y/después de propuesta de mejoramiento de los procesos productivos para cada una de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S.**

La etapa final muestra el análisis y resultados con respecto al diseño metodológico anterior y se cierra el informe con las conclusiones, recomendaciones y anexos fruto de los objetivos alcanzados por los autores del presente trabajo de grado.

**Palabras claves:** proceso, procedimiento, trazabilidad, responsabilidades, alcance, mejoramiento continuo, funciones, estructura organizacional, ciclo de producción.

## **ABSTRACT**

*This paper grade to qualify the title in Industrial Engineering begins with the approval of the directors of the company Rico Ponqué S.A.S., to perform the analysis and improvement of processes comprising the Operational Process time and motion study in the production plant of the company.*

*Here was the description and approach to the problem to be solved, along with justification, delimitation, to close this stage with the establishment of the objectives to be achieved during the passage of this research.*

*Then the reference frame, which spanned the theories and concepts that support and endured thematic development deal , the background and theoretical - conceptual and legal institutional frameworks , supported to a better understanding, a glossary and list of acronyms is built outlined for the better understanding of the content of the final report.*

*Then the methodology was established that the development of the subject disaggregates six (6) working phases defined as follows:*

*Phase I. Of bibliographical sources.*

*PHASE II. Identification of the leading production company lines Rico Ponqué S.A.S.*

*Phase III. Description of the operational processes of the five (5) lines leading production company Rico Ponqué S.A.S.*

*PHASE IV. Calculation of the current operational efficiency of five (5) leading the company's production lines Rico Ponqué S.A.S.*

*Phase V. Analysis and proposal for improvement (5) current production lines leading enterprise Rico Ponqué S.A.S.*

*Phase VI. Comparative and before / after*

**Keywords:** *process, procedure, traceability, responsibilities, scope, continuous improvement, functions, organizational structure, production cycle*

## INTRODUCCIÓN

La productividad de las empresas ha sido afectada por los sistemas de producción que no son controlados, planificados y estudiados con las maneras más óptimas para la realización de los procesos productivos.

Todas las organizaciones, empresas que desarrollen un proceso productivo o preste un servicio, siempre están enfocados a crecer para ser rentables, lo que solo se obtiene al aumentar la productividad, entendiéndose esta, como el grado efectivo de utilización de cada elemento del ciclo: capital, trabajo, organización, tierra, etc., Por tanto este proyecto de grado busca la mejora de cada elemento involucrado para darle a la empresa Rico Ponqué S.A.S., estrategias que garanticen la eficiencia en la medición de tiempos de producción y en algunas tareas que influyen sobre este y que se desarrollan conjuntamente.

En los modelos productivos actuales se contempla la idea de implementar nuevos y mejores sistemas, para estar a la vanguardia de la tecnología en los procesos productivos que conforman todo el andamiaje de la elaboración de un producto, para dar calidad, eficiencia, poder competir, sostenerse y crecer, todo ello reflejado en utilidades y en un mejor servicio al cliente final.

Establecer una metodología es la oportunidad única que se tiene, al realizar este proyecto de grado de hacer una verdadera aplicación y demostración de los conocimientos adquiridos en el pregrado y la satisfacción final de corresponder, primero a Dios por la beneficio de la educación, a nuestros padres por proveerla, a la Fundación Universitaria por la formación al lado del cuerpo de docentes, a la empresa Rico Ponqué S.A.S., por la confianza que posibilitó medir y sustentar el proyecto, demostrando hasta donde la vocación siempre estuvo encaminada desde niños, creció una vez escogida la carrera y ahora estabiliza el proyecto de vida personal y profesional de los autores.

## 1. PROBLEMA

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Rico Ponqué S.A.S., no cuenta con ningún estudio de previo ni proyectado sobre métodos y tiempos de los Procesos Productivos correspondientes a las líneas líderes en cuanto a productos que elaboran, lo que genera incertidumbre para responder a los momentos de demanda alta que se dan, si se tiene en cuenta, la tradición, trayectoria y *good will* de esta empresa, ya la problemática ha llegado a un punto crítico que se convierte en *priori* solucionar, para estimar con certeza eficiencia y capacidad productiva en tiempo real de operación y poder diseñar un plan de mejoramiento para aplicarlo a las líneas identificadas como líderes, como también a cada una de las actividades que intervienen en estas, afectando positiva o negativamente un mayor posicionamiento en el mercado y frente a la competencia.

Se debe anotar también que la falta de optimización de los tiempos operativos de las líneas líderes de producción principales en la empresa, viene reportando un significativo déficit en los costos operacionales.

### 1.2. FORMULACIÓN O PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descrita la problemática anterior, la pregunta orientadora para el desarrollo de este proyecto de grado, es la siguiente:

¿A través de un estudio de tiempos reales y movimientos en la planta de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S., se podrá mejorar el ciclo productivo<sup>1</sup> y alcanzar la estructura organizacional necesaria para sostenerse, crecer, posicionarse y competir en el sector?

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

La toma de tiempos reales en cuanto a actividades que implican esta variable como insumos, elaboración, empaque entre otras, de los procesos de producción o líneas líderes de productos, en la empresa Rico Ponqué S.A.S., se hace inminente, porque es la única forma que permite controlar la duración de elaboración de cada uno de ellos, en forma confiable para establecer un plan de mejoramiento que conlleve o se vea reflejado en utilidades finales para la empresa y calidad y eficiencia al cliente final.

Así mismo justifican las razones descritas a continuación, el desarrollo del presente proyecto de grado, así:

---

<sup>1</sup> Procesos productivos-Líneas líderes de producción

**1.3.1. Razón social.** En toda empresa el recurso humano o personal a todo nivel, será beneficiado cuando se logra dar trazabilidad y estructura a los procesos productivos que conforman, en el caso de la empresa Rico Ponqué S.A.S., de tipo productivo, ya que esto influye en su jornada laboral, en las responsabilidades y en el logro de objetivos. Lograr medir tiempos en todos los aspectos que inciden sobre esta variable, influirá en forma positiva en el clima laboral, que teniendo claro los esquemas de producción serán más eficaces y certeros cuando intervengan en ellos.

**1.3.2. Razón económica.** Tal vez la más importante de las razones que justifica este proyecto es la económica, si se tiene en cuenta que la falta de medición de tiempos en todos los aspectos de la producción, es el mayor factor que influye para que los costos y gastos innecesarios en elementos, insumos entre otros muchos, redunden o estén expresados en pérdidas cuantiosas de dinero, irrecuperable, que en el tiempo pueden en el peor de los casos, hacer fracasar a una empresa, por mayor tradición, trayectoria o posición, tenga en el mercado que compite.

**1.3.3. Razón técnica-tecnológica.** Retomando la tradición, trayectoria o posición de la empresa Rico Ponqué S.A.S., primero sus directivos han expresado la necesidad de planear, diseñar una mejora en las líneas líderes de producción, primero, colocando en las manos de los autores del proyecto de grado toda la confianza de entrar, observar y analizar el ciclo operativo de elaboración de dichos productos, con el fin de adquirir la tecnología, incluir en su estructura u organigrama un profesional de la Ingeniería Industrial y todo lo que los coloque a la vanguardia para seguir creciendo, sostenerse, competir y no fracasar, después de tantos años de generar trabajo y beneficios por un lado a la comunidad y por otro, tener solidez afectada por la problemática expuesta anteriormente.

**1.3.4. Razón organizacional.** La falta de trazabilidad, estructura y el caso puntual de Rico Ponqué S.A.S., empresa productiva, hace que cada día el caos genere un clima organizacional, donde el empirismo (antigüedad de algunos empleados), que no se capacitan o no tienen donde consultar avances por falta de inversión en tecnología de vanguardia, o contratación de profesionales que puedan orientar el ciclo operacional, hacen que sea esta la razón organizacional que justifique el desarrollo de este proyecto de grado.

**1.3.5. Razón metodológica.** Los autores correspondiendo primero a la formación recibida por el alma *mater*, seguida por la confianza de la empresa Rico Ponqué S.A.S., después de realizado todo el proyecto establecieron seis (6) fases metodológicas de trabajo, aplicadas a cinco (5) líneas líderes de producción, con el juicio y detalle de mayor precisión en el logro de objetivos establecidos para, dejarle a la empresa, una guía aplicable a los demás productos que seguramente, una vez organizadas las principales, pasaran también a este rango.

## 1.4. DELIMITACIÓN

**1.4.1. Espacial.** La planta de producción y punto de venta de la empresa Rico Ponqué S.A.S., lugar donde se desarrolló el presente proyecto de grado, se encuentra ubicada en la Calle 35 sur # 72m-16 en el Barrio Carvajal, Bogotá, Colombia. **Ver ilustración 1.**

**Ilustración 1. Planta de producción y punto de ventas de la empresa Rico Ponqué S.A.S.**



### Ilustración 1. (Continuación)



**1.4.2. Financiera.** Para el desarrollo del presente proyecto de grado, los autores han asumido todos los gastos generados por transportes, papelería, fotocopias e insumos entre otros. **Ver cuadro 1.**

**Cuadro 1. Presupuesto**

Descripción	Cantidad	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Cronometro	2	60000	0	0	0	60000
Cartuchos de impresora	2	55000	0	55000	20000	130000
Pasajes y viaticos	2	240000	240000	240000		720000
Resma de papel	1	15000	0	0	0	15000
Resaltadores, lapiz, esferos, etc	2	12000	12000	12000	5000	41000
Gastos imprevistos	2	10000	10000	10000	20000	50000
Servicio de tecnologia (internet)	2	15000	15000	15000	20000	65000
				<b>TOTAL</b>		<b>1081000</b>

**1.4.3. Cronológica.** En el presente proyecto de grado se presenta a continuación en el **cuadro 2.**, las actividades y tiempos establecidos para el desarrollo del presente proyecto de grado.

**Cuadro 2. Cronograma de actividades**

Responsable	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13
	15 al 21 sept	22 al 28 sep	19 sept al 5 octu	6 al 12 oct	13 al 19 oct	20 al 26 oct	27 oct al 2 nov	3 nov al 9 nov	10 nov al 16 nov	17 nov al 23 nov	24 nos al 30 nov	1 dic al 7 dic	8 dic al 14 dic
Cristia Lancheros Michael Rios													
Cristia Lancheros Michael Rios													
Cristia Lancheros Michael Rios													
Cristia Lancheros Michael Rios													
Cristia Lancheros Michael Rios													
Cristia Lancheros Michael Rios													

**1.4.4. Metodológica.** Para el desarrollo del presente proyecto de grado se han donde se han desglosado seis (6) fases metodológicas de trabado descritas anteriormente en el resumen de este informe final, descritas y desarrolladas en los Capítulos 3 y 4 respectivamente.

## **1.5.OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Estudiar los tiempos reales y movimientos de las líneas líderes en la planta de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S., para mejorar el ciclo productivo y alcanzar la estructura organizacional necesaria para sostenerse, crecer, posicionarse y competir en el sector.
- **Objetivos específicos**
- Consultar, revisar y seleccionar las fuentes bibliográficas, de internet y humanas para sustentar la temática tratada en este proyecto de grado.
- Identificar de las líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.
- Describir los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.
- Calcular la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S.A.
- Analizar y presentar una propuesta de mejoramiento para las (5) líneas líderes de producción actual de la empresa Rico Ponqué S.A.S.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. ANTECEDENTES

En la empresa Rico Ponqué S.A.S., no se han revisado nunca los procesos productivos del ciclo productivo, para determinar los tiempos reales que afectan la elaboración de las líneas líderes que allí se producen.

Igualmente no existe manual, guía o método alguno donde estén consignados pasos elaborar con trazabilidad y con exactitud los procedimientos o diversas actividades involucradas por cada producto de los **25** que actualmente maneja la empresa, ni siquiera para las cinco (**5**) líneas líderes más productivas.

### 2.2. MARCO INSTITUCIONAL

**2.2.1. Rico Ponqué S.A.S.** En las siguientes secciones se hará una breve descripción de la empresa Rico Ponqué S.A.S., en la que se tendrá en cuenta la reseña histórica, seguido con la misión y la visión que se tienen para el momento, y adicionalmente se encontrara el organigrama de la empresa, con los distintos departamentos que la conforman.

**Reseña histórica:** Rico ponqué S.A.S. Fue fundada en Octubre del 2005 por Julio Sierra, Héctor González, Julio Lancheros y Primitivo Rodríguez en un local en el Barrio Floresta sur; comenzando con una batidora, un horno industrial y cuatro empleados.

Rico ponqué S.A.S. Fue aumentando sus ventas y su capacidad de planta, lo cual hizo que trasladara sus instalaciones a una bodega mucho más grande en el Barrio Carvajal, adquiriendo nuevas máquinas y nuevas líneas de producción. Está conformada por 17 empleados que se encuentran organizados por: Un Gerente, un Subgerente, un Jefe de Producción, un Ingeniero de Alimentos, un Coordinador Gestión de Calidad, un Contador, un Auxiliar contable, dos operadores de batido, dos operadores de horno, un cortador de alimentos, un operario de acabados, dos operarios de máquina automatizada, un empacador y una operaria de aseo.

**Objetivo de la empresa:** La empresa tiene como objetivo principal la fabricación y distribución de productos alimenticios de panadería con una gran variedad de productos de calidad.

**Ubicación de la planta:** La planta de producción y punto de venta se encuentra ubicada en la Calle 35 sur # 72m-16 en el barrio Carvajal, Bogotá, Colombia.

**Misión:** ‘Satisfacer las necesidades de nuestros clientes y distribuidores a través de la diversa gama de productos de pastelería elaborados con la más alta tecnología, en términos de calidad, servicio y precios competitivos’.<sup>2</sup>.

**Visión:** ‘Ser para el año 2020 la empresa líder en la producción y comercialización de productos de pastelería, ofreciendo productos de calidad manteniendo un nivel de excelencia y mejora continua superando las expectativas de nuestros clientes y lograr un creciente volumen y participación de nuestra marca buscando que nuestro personal se desarrolle y se realice plenamente para alcanzar los niveles de rentabilidad establecidos’.<sup>3</sup>

**Organigrama:** En la **figura 1.**, se muestra el organigrama de la empresa en la cual se observa las distintas dependencias de orden jerárquico en las cuales se encuentra organizada.

La empresa se encuentra dirigida por una Junta de directiva, que a su vez cuenta con un gerente que tiene a su cargo un subgerente.

Los departamentos que tiene la organización son: Departamento de Producción, Departamento de Gestión Calidad, Departamento de finanzas, Departamento de Recursos Humanos.

Todos estos departamentos mencionados son los que tienen a su cargo la administración y coordinación de las actividades, y en particular, cumplir con los objetivos estratégicos a los que desea llegar la empresa en general.

**Figura 1. Organigrama RICO PONQUE S.A.S**



**Fuente:** Tomada del Reglamento Interno de la Empresa Rico Ponqué S.A.S.

<sup>2</sup> Reglamento interno empresa rico ponqué S.A.S.

<sup>3</sup> Reglamento interno empresa rico ponqué S.A.S

## 2.3. MARCO TEÓRICO

**2.3.1. Estudio de métodos y tiempos.** Definida en documento interno de la empresa<sup>4</sup>, así: “Respecto a la Ingeniería de métodos, ésta se ocupa de la integración del ser humano al proceso productivo, o sea, describir el diseño del proceso en lo que se refiere a todas las personas involucradas en el mismo”.

Con el estudio de tiempos realizados por *Taylor* (1903), se establecieron 12 principios básicos en su artículo “Administración del Taller”<sup>5</sup> los cuales se resumen a continuación:

- Estudio de tiempos
- Estudio de métodos.
- La conveniencia de contar con un grupo o departamento de planeación.
- La estandarización de herramientas.
- El principio de la excepción en la administración industrial.
- Tarjeta de enseñanza para los trabajadores.
- El uso de reglas de cálculo e instrumentos similares para ahorrar tiempo.
- Sistemas nemotécnicos para clasificar productos fabricados
- Un sistema de rutas o trayectorias.
- Métodos de determinación de costos.
- Selección de empleados por tareas.
- Incentivos en el trabajo.

Con los aportes realizados por *Taylor*, se generaron nuevas ideas en las industrias manufactureras entre ellas se generó la idea de un estudio de movimientos que fue realizado por *Frank. B. Gilbreth* (2008)<sup>6</sup>, quien fundó la técnica del estudio del movimiento, definiéndola como: “el estudio de los movimientos del cuerpo humano, con la búsqueda de mejoras en las operaciones, eliminando así los movimientos innecesarios y estableciendo la secuencia de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima”.

*Gilbreth* también promovió la idea de que “la industria reconociera la importancia de un estudio de movimientos de las personas en relación con sus capacidades para reducir la fatiga, aumentar la producción e instruir a los operarios sobre un método mejor para llevar a cabo un determinado trabajo”.

---

<sup>4</sup> *Janania Abraham*, Camilo, ingeniería de métodos y tiempos, manual de tiempos y movimientos, Editorial LIMUSA S.A.S, México, 2008, capítulo 1. Página 2

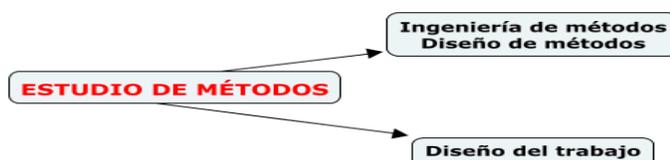
<sup>5</sup> *Ibíd.* pág. 3.

<sup>6</sup> *Janania Abraham*, Camilo, ingeniería de métodos y tiempos, manual de tiempos y movimientos, Editorial LIMUSA S.A.S, México, 2008, capítulo 1. Pág. 2

Con estos principios con el venir de los años muchos autores implementaron y complementaron nuevas aspectos al estudio de tiempos y movimientos lo que generó una respuesta muy positiva frente a la productividad de la industria.

Según *Janania Abraham, Camilo* (2008)<sup>7</sup>, “El estudio de tiempos y movimientos se ha perfeccionado continuamente, y en la actualidad se le reconoce como un instrumento necesario para el funcionamiento óptimo o eficaz en la industria o cualquier tipo de negocio. La Ingeniería de métodos se puede resumir como se ve en la **figura 2.**, de la siguiente manera”:<sup>8</sup>

**Figura 2. Estudio de métodos**



**Fuente:** Tomado de Ingeniería de métodos y tiempos, manual de tiempos y movimientos, Editorial LIMUSA S.A.S, México, 2008, capítulo 1)<sup>9</sup>

Con este estudio se puede homogenizar la relación entre hombre-máquina, lo que serían los factores que intervienen en la industria actual y determinan mejores rendimientos, métodos, estándares, etc.

• **Objetivos del estudio de métodos.** Según *Niebel* (2009)<sup>10</sup>, en libro consultado en autoría conjunta<sup>11</sup>, determina los siguientes objetivos:

- “Minimizar el tiempo requerido para llevar a cabo tareas”.
- “Mejorar de manera continua la calidad y confiabilidad de productos y servicios”.
- “Conservar recursos y minimizar costos mediante la especificación de los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios”.
- “Considerar los costos y la disponibilidad de energía eléctrica”.
- “Maximizar la seguridad, salud y bienestar de todos los empleados”.
- “Producir con interés creciente por proteger el medio ambiente”.

<sup>7</sup> *Ibíd.* Pág. 2

<sup>8</sup> *Ibíd.* pág. 8.

<sup>9</sup> *Ibíd.* Pág. 8.

<sup>10</sup> Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo, 12 edición

<sup>11</sup> *Niebel Benjamín, Freisvalds Andaréis*, Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo, 12edición, editorial *MC Graw Hill*, México, 2009, Capítulo 1.3, pág. 7.

- “Aplicar un programa de administración del personal que dé como resultado más interés por el trabajo y la satisfacción de cada uno de los empleados”.
- **Procedimiento del estudio de métodos:** Según el autor Roberto Criollo García en su libro “Estudio del trabajo”<sup>12</sup>, define el siguiente procedimiento a seguir para el estudio de métodos:
  - ✓ Seleccionar el trabajo que debe mejorarse.
  - ✓ Registrar los detalles del trabajo
  - ✓ Analizar los detalles del trabajo
  - ✓ Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo
  - ✓ Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo
  - ✓ Aplicar el nuevo método de trabajo

**2.3.2. Trabajo:** según Roberto García Criollo (2005)<sup>13</sup>, puede definirse como:

- **Simplificación de trabajo** esta área tiene por objetivo aplicar un procedimiento sistemático de control de todas las operaciones (directas o indirectas) de un trabajo dado a un análisis meticuloso con el objeto de introducir mejoras que permitan que el trabajo se realice más fácilmente, en menor tiempo o con menos material, o sea, con menos inversión por unidad.
- 

De lo anterior se concluye que se complementan con diseño, creación o selección de métodos, procesos, herramientas, equipos, puestos, etc. Y se sigue citando al mismo autor:

- **Medida del trabajo:** Medida de trabajo: esta área comprende lo que puede llamarse al levantamiento del trabajo; es decir, en ella se investiga en qué condiciones, bajo que métodos y en qué tiempo se ejecuta un trabajo determinado, con el objetivo de balancear cargas de trabajo, establecer costos estándares, implantar sistema de incentivos, programar la producción
- **Selección del trabajo a mejorar:** para ejecutar un correcto estudio de trabajo se debe analizar y priorizar algunos trabajos sobre otros, ya que al analizar sus actividades unas son más complejas que otras y requieren de un análisis y estudio más minucioso. Para seleccionar el trabajo se debe actuar de la siguiente manera:

---

<sup>12</sup> Criollo García, Roberto, Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, segunda edición, editorial Mc Graw Hill, México, capítulo 4, pág. 36

<sup>13</sup> Ibíd. Pág. 36

- ✓ **Desde el punto de vista humano:** los primeros métodos que deben mejorarse son los que tienen mayor riesgo de accidentes
  - ✓ **Desde el punto de vista económico:** “Se debe dar preferencia a los trabajos cuyo valor representa un alto porcentaje del costo del producto terminado, ya que las mejoras que se introduzcan, por pequeñas que sean, serán, más beneficiosas que grandes mejoras aplicadas a otros trabajos de valor inferior.
  - ✓ **Desde el punto de vista funcional del trabajo:** se deben seleccionar trabajos que constituyen “cuellos de botella” y retrasan el resto de la producción, y los trabajos clave cuya ejecución depende de otros.
- **Estándares de trabajo:** Según *Chase, Richards & Jacobs, Robertha, Aquilanho (2012)* son necesarios por cuatro motivos:
    - **Programar el trabajo y asignar la capacidad.** Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempo que tomará desempeñar el trabajo programado”<sup>14</sup>
    - **Ofrecer una base objetiva para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los trabajadores.** Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto”<sup>15</sup>.
    - **Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes.** Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presuponen la existencia de estándares
    - **Proporcionar puntos de referencia para las mejoras.** Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para comparar los estándares del trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones. **Ver cuadro 3.**

**Cuadro 3. Tabla de calificación de ritmo de trabajo**

Tabla de factor de calificación				Descripción del desempeño	Velocidad en marcha comparable (km/h)
Actividad					
60-80	75-100	100-133	90-120		
<i>Bedaux</i>	BSI	Centesimal	MTM		

**Fuente:** Tomada del libro mejora de métodos y tiempos de fabricación, editorial Alfaomega, capítulo 3.3.1, pág. 32

<sup>14</sup> Administración de operaciones. Producción y cadena de suministro, Duodécima edición, Editorial Mc Graw Hill, México, Capítulo 6, Pág. 189.

<sup>15</sup> *Ibíd.* Pág. 190.

**Cuadro 3. (Continuación)**

Tabla de factor de calificación				Descripción del desempeño	Velocidad en marcha comparable (km/h)
Actividad					
40	50	67	60	muy lento, movimientos torpes e inseguros, el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3.2
60	75	100	90	constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan	4.5
60-80	75-100	100-133	90-120		
<i>Bedaux</i>	BSI	Centesimal	MTM		
0	0	0	0	Actividad nula	0
80	100	133	120	Activo, capaz como obrero capacitado medio, pagado a destajo. Logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión requerida.	6.4
Actividad	Actividad	Actividad	Actividad	Actividad nula	0
80	100	133	120	Activo, capaz como obrero capacitado medio, pagado a destajo. Logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión requerida.	6.4
100	125	167	150	Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de obrero cualificado medio	8
120	150	200	180	excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación que solo alcanzan unos pocos trabajadores sobresalientes	9.6

**Cuadro 3. (Continuación)**

Tabla de factor de calificación				Descripción del desempeño	Velocidad en marcha comparable (km/h)
100	125	167	150	Muy rápido, el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de obrero cualificado medio	8
120	150	200	180	excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por largos periodos, actuación que solo alcanzan unos pocos trabajadores sobresalientes	9.6

**Fuente:** Tomada del libro mejora de métodos y tiempos de fabricación, editorial Alfaomega, capítulo 3.3.1, pág. 32

Para calcular el tiempo estándar es necesario entender y definir algunos términos muy precisos para identificar los tiempos que intervienen en un proceso.

- **Tiempo operación:** Según los mismo autores, orientan así el cálculo:

La media de los tiempos tomados con cronometro “Tras un número dado de repeticiones, se saca el promedio de los tiempos registrados. (Se puede calcular la desviación estándar para obtener una medida de la variación de los tiempos del desempeño.) Se suman los promedios de los tiempos de cada elemento y así se obtiene el tiempo del desempeño del operario. No obstante, para que el tiempo de este operario sea aplicable a todos los trabajadores, se debe incluir una medida de la velocidad o *índice del desempeño* que será el “normal” para ese trabajo. La aplicación de un factor del índice genera el llamado tiempo normal.

- **Tiempo normal** = Tiempo del desempeño observado por unidad × Índice del desempeño
- **Tiempo estándar:** El tiempo estándar se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental) Dos ecuaciones son:

Tiempo estándar =Tiempo normal + (Tolerancias \*Tiempo normal)

$$TE = TN(1 + Tolerancias)$$

Para realizar el cálculo de la eficiencia se utilizó las siguientes formulas:

Coeficiente de desequilibrio: es el porcentaje de inactividad medio de los componentes de la línea. Para calcularlos se aplica la siguiente formula:

$$\text{Coeficiente desequilibrio} = 100 * \frac{(N*CL) - \sum C_p}{N * CL}$$

N=número de operarios

C<sub>p</sub>= ciclo de los distintos puestos

CL= ciclo del puesto limitante

Eficiencia de la línea: mide el grado de en el que se aprovecha la mano de obra de la que se dispone, expresado en tan por cien

$$\text{Eficiencia de la línea} = 100 * \frac{\sum C_p}{N * CL}$$

Saturación de cada puesto: mide el grado en el que se aprovecha la mano de obra de la que se dispone en cada puesto de trabajo, expresado en tanto por cien.

$$\text{Saturación del puesto} = \frac{100 * C_p}{CL}$$

## 2.4. MARCO CONCEPTUAL

Según el documento titulado Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo (2009)<sup>16</sup>, se relacionan a continuación conceptos que se manejarán a través del desarrollo del proyecto de grado, así:

**Almacenar:** Manejo con el propósito de posicionar o asegurar los bienes en el espacio designado.

**Análisis de la operación:** Proceso de investigación sobre las operaciones en la fábrica o el trabajo de oficina. En general, proceso para lograr la estandarización de la operación, que incluye el estudio de tiempos y movimientos.

<sup>16</sup> Niebel Benjamin, Freisvalds Andreis, 12edición, editorial MC Graw Hill, México, 2009, Apéndice 1, pág. 547

**Balanceo de líneas:** Problema que consiste en determinar el número ideal de trabajadores asignados a una línea de producción.

**Batido:** Masa o gacha de que se hacen hostias y bizcochos.

**Ciclo de trabajo:** Es un conjunto de operaciones elementales necesaria para realizar determinada tarea.

**Cuello de botella:** “Un recurso que limita la capacidad o la producción máxima del proceso.

**Diagrama de descripción del proceso:** Representación gráfica sencilla de todas las operaciones que se llevan a cabo en un proceso de manufactura.

**Eficiencia:** Razón de la producción real sobre la producción estándar. También, producción de luz por unidad de energía.

**Estudio de tiempos:** Dividir un trabajo en partes medibles y cronometrar cada elemento por separado. A continuación, los tiempos individuales se combinan y se suman las tolerancias para calcular un estándar de tiempo.

## 2.5. MARCO LEGAL

**2.5.1. Ley 1258 de 5 diciembre de 2008.** Basados en lo dispuesto por esta Ley de la República, la empresa Rico Ponqué S.A.S, selecciono su tipo de sociedad como una Sociedad Acciones Simplificadas contemplada. Acatando dicha ley, queda constituida en su parte legal de la siguiente manera:

La sociedad por acciones simplificada podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes. Salvo lo previsto en el artículo 42 de la presente ley, el o los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad.

La sociedad por acciones simplificada, una vez inscrita en el Registro Mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas. La sociedad por acciones simplificada es una sociedad de capitales cuya naturaleza será siempre comercial, independientemente de las actividades previstas en su objeto social.

Para efectos tributarios, la sociedad por acciones simplificada se regirá por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.

La sociedad por acciones simplificada se creará mediante contrato o acto unilateral que conste en documento privado, inscrito en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad

establezca su domicilio principal, en el cual se expresará cuando menos lo siguiente:

1o. Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas.  
2o. Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras “sociedad por acciones simplificada”; o de las letras S.A.S.;  
3o. El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.

4o. El término de duración, si este no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido.

5o. Una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.

6o. El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que estas deberán pagarse.

7o. La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

El documento de constitución será objeto de autenticación de manera previa a la inscripción en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio, por quienes participen en su suscripción. Dicha autenticación podrá hacerse directamente o a través de apoderado.

Cuando los activos aportados a la sociedad comprendan bienes cuya transferencia requiera escritura pública, la constitución de la sociedad deberá hacerse de igual manera e inscribirse también en los registros correspondientes.

Las Cámaras de Comercio verificarán la conformidad de las estipulaciones del acto constitutivo, de los actos de nombramiento y de cada una de sus reformas con lo previsto en la ley. Por lo tanto, se abstendrán de inscribir el documento mediante el cual se constituya, se haga un nombramiento o se reformen los estatutos de la sociedad, cuando se omita alguno de los requisitos previstos en el artículo anterior o en la ley.

Efectuado en debida forma el registro de la escritura pública o privada de constitución, no podrá impugnarse el contrato o acto unilateral sino por la falta de elementos esenciales o por el incumplimiento de los requisitos de fondo, de acuerdo con los artículos 98 y 104 del Código de Comercio.

Mientras no se efectúe la inscripción del documento privado o público de constitución en la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal, se entenderá para todos los efectos legales que la sociedad es de hecho si fueren varios los asociados. Si se tratare de una sola persona, responderá personalmente por las obligaciones que contraiga en desarrollo de la empresa.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto de grado se ha utilizado dos fuentes básicas de investigación que son, según Hernández Sampieri (1997)<sup>17</sup>, así:

El método inductivo es aquel método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares e incluye la observación que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias.

La observación puede ser *participante o no participante*. En la primera, el observador interactúa con los sujetos observados y en la segunda no ocurre esta interacción.

Con estos métodos se puede recolectar los diferentes tipos de datos e información que se consignaran para modelos determinísticos de estadística para el estudio de tiempos y movimientos.

#### 3.2. FASES METODOLÓGICAS

**3.2.1. Fase I. Recopilación de fuentes bibliográficas.** Se consultaron, revisaron, y seleccionaron todas las fuentes bibliográficas, de internet y humanas para sustentar la temática tratada en este proyecto de grado.

**3.2.2. Fase II. Identificación de las líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.** En esta etapa se identificaran las líneas líderes de producción que tiene mayor posicionamiento en el mercado por la venta.

**3.2.3. Fase III. Descripción de los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.** En esta fase se identifican los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes y sus principales actividades.

**A. Descripción de los procesos productivos para elaboración de productos**

- a. Descripción del proceso productivo del brazo de reina
- b. Descripción del proceso productivo del *cheesecake*
- c. Descripción del proceso productivo de la mantecada
- d. Descripción del proceso productivo del pastel de pollo
- e. Descripción del proceso productivo la torta tradicional

---

<sup>17</sup> Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Metodología de la Investigación, Editorial *McGraw-Hill*, Interamericana De México, 1997, capítulo 9.6.4, pág. 174.

## **B. Diagramación de flujo de operación**

- a. Diagrama de flujo de operación del brazo de reina
- b. Diagrama de flujo de operación del *cheesecake*
- c. Diagrama de flujo de operación de la mantecada
- d. Diagrama de flujo de operación del pastel de pollo
- e. Diagrama de flujo de operación de la torta tradicional

## **C. Diagramas de proceso actual de las 5 líneas líderes de producción de Rico Ponqué S.A.S**

- a. Diagrama de flujo del proceso actual del brazo de reina.
- b. Diagrama de flujo del proceso actual del *cheesecake*
- c. Diagrama de flujo del proceso actual de la mantecada
- d. Diagrama de flujo del proceso actual del pastel de pollo
- e. Diagrama de flujo del proceso actual de la torta tradicional

## **D. Distribución actual de la planta 1 Y 2.**

- a. Planta actual 1
- b. Planta actual 2

## **E. Diagramación de recorrido actual**

- a. Diagramación de recorrido actual del brazo de reina
- b. Diagramación de recorrido actual del *cheesecake*
- c. Diagramación de recorrido actual de la mantecada
- d. Diagramación de recorrido actual del pastel de pollo
- e. Diagramación de recorrido actual de la torta tradicional

## **F. Diagramación hombre-máquina**

- a. Diagramación hombre máquina actual del brazo de reina.
- b. Diagramación hombre-máquina actual del *cheesecake*
- c. Diagramación hombre-máquina actual de la mantecada
- d. Diagramación hombre-máquina actual del pastel de pollo
- e. Diagramación hombre-máquina actual de la torta tradicional

**3.2.4. FASE IV. Cálculo de la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S.** En esta fase se realizaron los cálculos de eficiencia operacional actual de las líneas identificadas como líderes en la empresa, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

### **A: Estandarización de puesto de trabajo de operaciones**

- a. Brazo de reina.
- b. *Cheesecake*
- c. Mantecada
- d. Pastel de pollo
- e. Torta tradicional

### **B. Totalización de la eficiencia y el desequilibrio**

- a. Brazo de reina.
- b. *Cheesecake*
- c. Mantecada
- d. Pastel de pollo
- e. Torta tradicional

**3.2.5. Fase V. Análisis y propuesta de mejoramiento para las (5) líneas líderes de producción actual de la empresa Rico Ponqué S.A.S.** Se analizan aspectos tales como:

#### **A Diagramación de flujo de proceso productivo**

- a. Brazo de reina.
- b. *Cheesecake*
- c. Mantecada
- d. Pastel de pollo
- e. Torta tradicional

#### **B Balanceo y totalización de la eficiencia y desequilibrio mejorados**

- a. Brazo de reina.
- b. *Cheesecake*
- c. Mantecada
- d. Pastel de pollo
- e. Torta tradicional

**3.2.6. Fase VI. Comparativos antes y/después de propuesta de mejoramiento de los procesos productivos para cada una de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S.** Se realizan los comparativos correspondientes a la propuesta que establece el antes y después y proyecta el mejoramiento propuesto para el ciclo productivo de la empresa.

**A. Brazo de reina:** contempla lo siguiente:

- a. Comparativo flujo de proceso actual vs. Proceso mejorado
- b. Comparativo de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. Puestos de trabajos mejorados.
- c. Comparativo de eficiencia actual vs. Eficiencia mejorada.

**B. Cheesecake:** contempla lo siguiente:

- a. Comparativo flujo de proceso actual vs. Proceso mejorado
- b. Comparativo de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. Puestos de trabajos mejorados.
- c. Comparativo de eficiencia actual vs. Eficiencia mejorada

**C. Mantecada:** contempla lo siguiente:

- a. Comparativo flujo de proceso actual vs. Proceso mejorado
- b. Comparativo de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. Puestos de trabajos mejorados.
- c. Comparativo de eficiencia actual vs. Eficiencia mejorada

**D. Pastel de pollo:** contempla lo siguiente:

- a. Comparativo flujo de proceso actual vs. Proceso mejorado
- b. Comparativo de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. Puestos de trabajos mejorados.
- c. Comparativo de eficiencia actual vs. Eficiencia mejorada

**E. Torta tradicional:** contempla lo siguiente:

- a. Comparativo flujo de proceso actual vs. Proceso mejorado
- b. Comparativo de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. Puestos de trabajos mejorados.
- c. Comparativo de eficiencia actual vs. Eficiencia mejorada

## 4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS DE FASES METODOLÓGICAS

**4.1.1. Fase I. Recopilación de fuentes bibliográficas.** Una vez consultadas, revisaron, y seleccionaron todas las fuentes bibliográficas, de internet y humanas para poder sustentar la temática tratada en este proyecto de grados construyeron las bases teóricas consignadas en el arco referencial del Capítulo 2 de este informe final, conformado por los antecedentes, marcos institucional, teórico, conceptual, legal, acompañados por un glosario que ayudará a la mayor comprensión del contenido o temática tratada.

- a. Brazo de reina. **Ver anexo A.**
- b. *Cheesecake*. **Ver anexo B.**
- c. Mantecada. **Ver anexo C.**
- d. Pastel de pollo. **Ver anexo D.**
- e. Torta tradicional. **Ver anexo E.**

**4.1.2. FASE II. Identificación de las líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.** Una vez desarrollada esta fase se identifican como líneas líderes de producción entre veinticinco (25) productos, solo cinco (5) de estos y corresponden a:

- a. Brazo de reina
- b. *Cheesecake*
- c. Mantecada
- d. Pastel de pollo
- e. Torta tradicional

Por esta razón se requiere la implementación de un estudio de métodos y tiempos para cada una de las líneas líderes de producción de la empresa con mayor rotación en el mercado y que corresponden a brazo de reina, *cheesecake*, mantecada, pastel de pollo y torta tradicional, con fin de minimizar el tiempo de operación y ejecución requerido para cada célula de trabajo, para garantizar de manera eficiente, el uso adecuado de los recursos materiales y humanos, lo que permitirá minimizar los costos de operación o producción.

**4.1.3. Fase III. Descripción de los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de Rico Ponqué S.A.S.** En esta fase se describieron las cinco (5) líneas líderes de producción de la siguiente manera:

## A. Descripción de líneas de producción

a. **Proceso productivo de la elaboración de ponqué brazo de reina tamaño personal 100 gr, empacado por 14 unidades.** Inicia con la llegada de las materias primas los días lunes y martes en el horario de **7 a 10** de la mañana únicamente a la zona de descargue, allí llega el carro transportador de Harineras del Valle con el pedido semanal de **100 bultos**. Estos son descargados por dos **(2)** operarios de la empresa de Harineras del Valle que son trasladados a hombro a la zona de almacenaje de materia prima, son dejados en estibas y organizados en arrumes de **10 bultos**.

A continuación se realiza el mismo procedimiento anterior, con el pedido semanal de **120 bultos** distribuido por la industria azucarera S.A, **25 kilos** semanales de ácido sorbico distribuido por la empresa Inferex S.A, con un **(1) bulto** de polvo de hornear semanal distribuido por la empresa Levapan S.A, **25** torta tradicional, semanales de sorbato de potasio distribuido por la empresa Inferex S.A, **10 bultos** de sal semanal distribuido por la empresa Sal Refisal S.A.

La empresa la Petuña que es afiliada a Grasco S.A, es la encargada de proveer a la empresa la crema chantillí que viene en caja de **15 kilos**, dos operarios de la empresa proveedora la Petuña son los encargados de trasladar a hombro el pedido de **70 cajas** semanales a la zona de almacenaje de materia prima y dejados en las estibas y organizados en arrumes de **6** cajas.

La empresa Prodisabor S.A entrega dos **(2) galones** de esencia de ariquepe y dos **(2) galones** de esencia de leche condensada semanalmente. Los operarios de la empresa proveedora Prodisabor traslada los galones a mano a la zona de almacenaje de materia prima y son dejados en las estibas y organizados.

La empresa Avícola Payande es la encargada de entregar diariamente cinco **(5)** canecas de **80 kilos** de huevo roto, cada caneca es ingresada por dos **(2)** operarios a la zona de batido rápidamente para que el huevo no pierda su temperatura.

La empresa Levapan S.A es la encargada de entregar semanalmente un tarro de **250 gr** de colorante rojo escarlata, el cual es ingresado a la sección de decorado por un operario de planta.

Para dar inicio del ciclo, el operario revisa sus materias primas para saber si están abastecidos o tienen que reabastecer para no generar tiempos improductivos.

Un operario de batido pesa y vierte en la batidora **150 gr** de ácido sorbico, **350 gr** de sal, **150 gr** de esencia de ariquepe y **150 gr** esencia de leche condensada, **3000 ml** de huevo, **45 lb** azúcar y **1200 ml** de agua, enciéndela batidora en primera velocidad dejando que los ingredientes se mezclen en un tiempo, aproximadamente ocho minutos, posteriormente el operario detiene la batidora, luego adiciona **53 lb** de harina dejando batir la mezcla por dos minutos aproximadamente, posteriormente el operario de batido baja a primera velocidad la batidora, para verificar consistencia del batido y agregar **200 gr** polvo para hornear y **50 ml** agua.

Luego el operario de batido aumenta la velocidad a tercera, dejando batir la mezcla otros **4 minutos** aproximadamente, después disminuye la velocidad a primera para agregar **200 gr** de polvo de hornear y sube la velocidad de primera a cuarta para dejar por **8 segundos** y finalmente apagando la batidora, se hace una inspección de consistencia de la masa.

El batido es trasladado de la zona de batido hasta la mesa de porción donde el operario realizara la tarea.

Con ayuda de un molde se proporciona la mezcla en latas exclusivas para brazo de reina que debe pesar **2900 grs** por cada lata (punto de control, verificar peso).

Las latas son llevadas y dejadas en cocción por un operario a un horno industrial giratorio de **32 latas** a una temperatura de **240 grados centígrados** por un tiempo de **13 minutos**, el operario del horno verifica temperatura, al salir las latas del horno se verifica la cocción de la masa horneada y son llevadas a enfriamiento por **4 minutos** a temperatura ambiente.

Un operario de batido coloca en la batidora **15 kls** de crema *chantillin*, **5 lb** de azúcar, enciende la batidora en primera velocidad dejando que los ingredientes se mezclen en un tiempo, aproximadamente **1 minuto**, posteriormente el operario de batido sube a segunda velocidad la batidora, dejando batir la mezcla otros **15 minutos** y finalmente apagando la batidora, la crema es llevada a la zona de decorado, el operario de decorado verifica el sabor de la crema.

Se coloca un plástico sobre la mesa y se le da vuelta a la lata para que la masa caiga sobre el plástico. Otro operario esparce sobre la masa crema *Chantilly* con ayuda de una espátula, luego se enrolla la masa en el plástico y es llevada a la sección de enfriamiento donde dura aproximadamente **38 min**, se retira el plástico y se aplica colorante diluido en **500 gr** de agua y con la ayuda de una brocha

Otro operario toma el rollo y lo coloca en una bandeja con azúcar lo gira hasta que toda su superficie quede impregnada, este rollo es enviado a la tajadora, allí se taja **22** porciones por rollo.

Las tajadas son revisadas por peso y tajado por un operario y ubicadas en la maquina empacadora automatizada que es alimentada por una banda transportadora y a un extremo de la maquina un operario recibe el producto empacado individualmente y lo organiza en cajas por **14 unidades** posteriormente verifican sellado y empacado de cada uno donde se obtiene ya el producto terminado.

Luego esta mantecada es llevada a la zona de producto final de inventario para ser distribuido a los clientes finales.

- b. Proceso productivo de la elaboración de ponqué *cheesecake* de 250 gr, tajado por doce unidades.** Inicia con la llegada de las materias primas los días lunes y martes en el horario de **7** a **10** de la mañana únicamente a la zona de descargue, allí llega el carro transportador de Harineras del Valle con el pedido semanal de **100 bultos**. Estos son descargados por dos operarios de la empresa de Harineras del Valle que son trasladados a hombro a la zona de almacenaje de materia prima, son dejados en estibas y organizados en arrumes de **10 bultos**.

A continuación se realiza el mismo procedimiento anterior, con el pedido semanal de **120** bultos distribuido por la industria azucarera S.A, **25kilos** semanales de ácido sorbico distribuido por la empresa Inferex S.A, con un bulto de polvo de hornear semanal distribuido por la empresa Levapan S.A, **25 kilos** semanales de sorbato de potasio distribuido por la empresa Inferex S.A.

La empresa Prodisabor S.A entrega **2 galones** de esencia de ariquepe y **2 galones** de esencia de leche condensada semanalmente. Los operarios de la empresa proveedora Prodisabor traslada los galones a mano a la zona de almacenaje de materia prima y son dejados en las estibas y organizados.

La empresa Avícola Payande es la encargada de entregar diariamente **5 canecas de 80 kilos** de huevo roto y **10 bolsas** de requesón de **10 kilos** cada una, cada caneca es ingresada por dos operarios a la zona de batido rápidamente para que el huevo no pierda su temperatura.

El ciclo de producción inicia con la entrada de materia prima ubicada en unas estibas para el alcance más rápido para los operarios.

Un operario de batido inicia pesando y vertiendo en la batidora número **1, 250 gr** de polvo de hornear, **20 lb** azúcar y **1200 ml** de agua, enciende la batidora en tercera velocidad dejando que los ingredientes se mezclen en un tiempo,

aproximadamente **4 minutos**, posteriormente el operario baja la velocidad de la batidora a segunda, dejando batir la mezcla aproximadamente por un **(1) minuto**, luego adiciona **30 lb** de harina, **15 libras** de azúcar y **1500 ml** de huevo roto, posteriormente el operario baja la velocidad de la batidora a primera dejando batir la mezcla aproximadamente por tres **(3) minutos**.

Nuevamente el operario pesa y agrega proporcionadamente a la mezcla **15 kg** de requesón para homogenización del batido, dejando que la mezcla se bata por **un (1) minuto** aproximadamente, después de transcurrir este tiempo, sube a tercera velocidad la batidora dejando batir la mezcla por seis **(6) minutos** aproximadamente.

Luego el operario de batido nuevamente pesa y agrega proporcionadamente a la mezcla **15 kg** de requesón, **30 gr** de polvo de hornear, **10 gr** de ácido y **19 ml** de esencia de ariquepe, disminuye la velocidad a segunda, dejando batir la mezcla por **un (1) minuto** para verificar consistencia del batido y finalmente apagando la batidora, se hace una inspección de consistencia de la masa *cheesecake*, con ayuda de un molde se proporciona la mezcla en moldes exclusivos y debe pesar **2500 gramos** por cada molde (punto de control, verificar peso), el cual el operario pesa la porción en una balanza electrónica.

Los moldes son trasladados a la zona de horno uno **(1)**, donde son introducidas por un nuevo operario, el encargado de posicionar cada molde en el horno, supervisar la temperatura del producto en proceso.

El horno industrial giratorio tiene una capacidad de **32 latas** a una temperatura de **180 grados centígrados** por un tiempo de **114 minutos**, el operario del horno verifica temperatura, al salir los moldes del horno se verifica la cocción de la masa horneada y son extraídos del horno para luego ser trasladados a la zona enfriamiento por **48 minutos** a temperatura ambiente, ya que el *cheesecake* es muy delicado por su concentración de queso y volumen al exponerse a altas temperaturas.

Pasado el tiempo de enfriamiento, el *cheesecake* es movido por el operario a la zona de desmolde, donde el producto en proceso es retirado del molde por otro operario, este debe inspeccionar la textura y calidad del *cheesecake* antes de tajar.

El operario lo traslada a la zona de tajado donde el operario ubica el *cheesecake* en una base de icopor y este lo taja realizando cortes verticales, horizontales y diagonales, con un cuchillo exclusivo para *cheesecake*, este es tajado en **12 unidades**.

Las tajadas son revisadas por peso y tajado por un operario, el *cheesecake* es empacado con papel vinipel y empacado en cajas posteriormente verifica empacado de cada uno donde se obtiene ya el producto terminado verificando

el sello y logo de la empresa. De allí el producto terminado es llevado a la bodega de almacenamiento de productos terminados.

**c. Proceso productivo de la elaboración de mantecada tamaño personal 200 gr, empacado por 12 unidades.** Inicia con la llegada de las materias primas los días lunes y martes en el horario de **7 a 10** de la mañana únicamente a la zona de descargue, allí llega el carro transportador de Harineras del Valle con el pedido semanal de **100 bultos**. Estos son descargados por dos operarios de la empresa de Harineras del Valle que son trasladados a hombro a la zona de almacenaje de materia prima, son dejados en estibas y organizados en arrumes de **10 bultos**.

A continuación se realiza el mismo procedimiento anterior, con el pedido semanal de **120 bultos** distribuido por la industria azucarera S.A, **25 kilos** semanales de ácido sorbico distribuido por la empresa Inferex S.A, con un bulto de polvo de hornear semanal distribuido por la empresa Levapan S.A, **25 kilos** semanales de sorbato de potasio distribuido por la empresa Inferex S.A, **10 bultos** de sal semanal distribuido por la empresa SAL Refisal S.A.

La empresa Avícola Payande es la encargada de entregar diariamente **5 canecas** de **80 kilos** de huevo roto, cada caneca es ingresada por dos operarios a la zona de batido rápidamente para que el huevo no pierda su temperatura.

Para dar inicio del ciclo, el operario revisa sus materias primas para saber si están abastecidos o tienen que reabastecer para no generar tiempos improductivos.

Un operario de batido pesa y vierte en la batidora **150 gr** de ácido sorbico, **350 gr** de sal, **150 gr** de esencia de ariquepe, **3000 ml** de huevo, **45 lb** azúcar y **1200 ml** de agua, enciende la batidora en primera velocidad dejando que los ingredientes se mezclen en un tiempo aproximadamente **ocho (8) minutos**, posteriormente el operario detiene la batidora, luego adiciona 40 lb de harina e inicia la batidora en velocidad **3** dejando batir la mezcla por tres minutos aproximadamente, posteriormente el operario de batido baja a primera velocidad la batidora, para verificar consistencia del batido y agregar **200 gr** polvo para hornear y **100 ml** agua.

Luego el operario de batido aumenta la velocidad a tercera, dejando batir la mezcla otros cinco **(5) minutos** aproximadamente, después disminuye la velocidad a primera para agregar **200 gr** de polvo de hornear y sube la velocidad de primera a cuarta para dejar por diez **(10) segundos** y finalmente apagando la batidora, se hace una inspección de consistencia de la masa. El batido es trasladado a la mesa de porción.

Con ayuda de un molde se proporciona la mezcla en moldes exclusivos para mantecadas que debe pesar **3200 gramos** por cada molde (punto de control, verificar peso). Esto se verifica con una báscula electrónica y se distribuye el producto en proceso en estibas (carros) que almacenan el producto en proceso.

Los moldes son trasladados y posicionados para iniciar la cocción por un nuevo operario a un horno industrial giratorio de **60 latas** a una temperatura de **300 grados centígrados** por un tiempo de **80 minutos**, el operario del horno verifica temperatura, al salir las latas del horno se verifica la cocción de la masa horneada y son llevadas a enfriamiento por cinco **(5) minutos** a temperatura ambiente.

Se coloca una caja de cartón que ya se ha armado con anticipación sobre la mesa y se le da vuelta al molde para que la torta caiga sobre la caja de cartón que va a contener la mantecada.

Otro operario toma la caja y con un cuchillo realiza cortes verticales y transversales para cortar de manera equitativa las **16 porciones**. Para el empaque de las tortas hay dos estilos de empaque:

El primer método de empaque es manual el cual se realiza por medio del operario forrando y colocando las marquillas de calidad en el producto donde la destreza del operario es **100%** eficaz para la calidad del producto, en este proceso se empaquetan cajas de **16 unidades u 8 unidades**.

El segundo método es que un operario ubica las porciones cortadas en la banda transportadora de la empacadora automática la cual al dar inicio de la maquina esta realiza el trabajo de empaque por unidad en aproximadamente dos **(2) segundos** por unidad, en la cual es forrada y sellada para un mayor control de calidad. Un operario recibe las unidades y las ubica en cajas para terminar el producto final.

Las tajadas son revisadas por peso y tajado por un operario y ubicadas en la maquina posteriormente verifican sellado y empaquetado de cada uno donde se obtiene ya el producto terminado.

Luego esta mantecada es llevada a la zona de producto final de inventario para ser distribuido a los clientes finales.

**d. Proceso productivo de la elaboración pastel de pollo tamaño personal 100 gr, empacado por 10 unidades.** Inicia con la llegada de las materias primas los días lunes y martes en el horario de **7 a 10** de la mañana únicamente a la zona de descargue, allí llega el carro transportador de Harineras del Valle con el pedido semanal de **100 bultos**. Estos son descargados por dos operarios de la empresa de Harineras del Valle que son

trasladados a hombro a la zona de almacenaje de materia prima, son dejados en estibas y organizados en arrumes de **10 bultos**.

A continuación se realiza el mismo procedimiento anterior, con el pedido semanal de **120 libras** de pollo distribuido por la empresa Distriaves, **25kilos** semanales de ácido sorbico distribuido por la empresa Inferex S.A, **25 kilos** semanales de sorbato de potasio distribuido por la empresa Inferex S.A, **10 bultos** de sal semanal distribuido por la empresa SAL Refisal S.A.

La empresa Avícola Payande es la encargada de entregar diariamente **10 kilos** de clara de huevo r, es ingresada por dos (**2**) operarios a la zona de batido rápidamente para que el huevo no pierda su temperatura.

Para dar inicio del ciclo, los operarios revisan sus materias primas para saber si están abastecidos o tienen que reabastecer para no generar tiempos improductivos.

- **Sub-proceso de realización de masa del pastel de pollo.** Un operario de batido pesa y vierte en la mojadora, **15 kilos** de clara de huevo, **2000 ml** de agua, **40 lb** de harina fortificada, **20 kilos** de azúcar, **15 kilos** de margarina, enciende la batidora en tercera velocidad dejando que los ingredientes se mezclen en un tiempo, aproximadamente siete (**7**) **minutos**, posteriormente el operario baja a segunda velocidad la batidora, luego adiciona **15 lb** de harina dejando batir la mezcla por cuatro (**4**) **minutos** aproximadamente, y finalmente apagando la mojadora, se hace una inspección de consistencia de la masa.

Luego el operario traslada la masa desde la zona de mojadora hasta la mesa de porción.

El operario con ayuda de un rodillo nivela y porcina la masa hasta dejarla compacta y lista para cilindrar.

Posteriormente la masa compacta es trasladada de la mesa de porción hasta la zona de cilindrado.

Se traslada la masa cilindrada hasta la mesa de porción, donde le operario extiende la

Luego la masa pasa a área de cilindraje donde el operario prende la maquina cilindradora y pasa cada una de las masas que fue distribuida por la cilindradora para dar consistencia a la masa, posteriormente verifica cilindrado de las porciones de masa y finalmente apaga maquina cilindradora.

Traslada la masa cilindrada desde zona de cilindrado hasta mesa porción, donde extiende la masa en la mesa y proceda a nivelar la masa para dejar en forma proporcional para realizar la operación de corte por porción.

El corte lo realiza con ayuda de una lámina horizontal y otra vertical, donde con un cuchillo realiza los cortes horizontales y verticales para dividir en unidades equitativas la masa extendida sobre la mesa.

- **Sub-proceso de cocción del pollo.** Este proceso inicia en la zona de estufa y con herramientas como ollas, fósforos, tenedores.  
Un operario selecciona el pollo para cocinar, ubica la olla en la estufa, agrega **120 lb** de pollo en la olla, **25 litros** de agua y **30 gramos** de sal, posteriormente se enciende la estufa dejando cocinar el pollo por un tiempo de **26 min**, luego el operario apaga estufa se retira olla de estufa llevándola a área de enfriamiento, donde el pollo se enfría durante **32 min** a temperatura ambiente, posteriormente se retira pollo de la olla a latas , el operario de proceso desmenuza el pollo y le agrega conservantes para mantener la durabilidad del producto.
- **Sub-proceso de cocción del arroz.** En la zona de la estufa mientras el pollo se enfría, el operario alista una olla especial para el arroz, donde se agrega **100 gramos** cebolla picada y **0.4** litros de aceite, se enciende la estufa, precalentando la mezcla de la cebolla con el aceite posterior a esto se vierten **5 litros** de agua y **25 gramos** de sal, se precalienta aproximadamente **5 min**, luego se vierte **20 libras** de arroz. Se inicia la cocción del arroz con temperatura inspeccionada por el operario, esta cocción dura **103 min**, se apaga la estufa, se inspecciona el sabor del arroz.  
Se inicia el enfriamiento del arroz que dura aproximadamente **31 min**, mientras el arroz se cocina y se enfría el operario aprovecha el tiempo para desmenuzar las **25 libras** de pollo cocinado.
- **Sub-proceso de cocción del guiso.** En la zona de la estufa mientras el arroz se enfría, el operario alista una sartén especial para el guiso. El operario alista y selecciona las cebollas, pimentón.

El operario pica las **10 libras** de cebolla en trozos muy pequeños y las **5 libras** de pimentón en trozos pequeños, ya que al ser los trozos de menor tamaño se facilita la porción al momento de realizar la mezcla con el arroz y el pollo.

El operario posiciona la sartén en el fogón donde se agrega **10 libras** cebolla picada y **5 libras** de pimentón, se adiciona **50 gramos** de margarina. Se enciende la estufa, cocinando la mezcla de la cebolla con el pimentón y **30 gramos** de sal, se precalienta aproximadamente **4 min**, luego se vierte **20 libras** de arroz.

Ya cuando los anteriores procesos hayan pasado por sus etapas el **100%**, el arroz, el pollo desmenuzado y el guiso se mezclan en un recipiente. Este proceso dura aproximadamente **5 min**, con el fin de homogenizar la mezcla

para complementar la masa del pastel y darle la sazón ideal para degustación del cliente final.

Las unidades cortadas del tamaño del pastel, son empastadas para alistarla para el cierre posterior, la mezcla (pollo, arroz y guiso) es dosificada por unidad cortada con la medida que tiene el operario, luego el operario cierra los cuadrillos de forma que queden en triángulos.

Finalmente las unidades de pastel se organizan en latas. (**16 unidades por lata**)

Las latas son llevadas y dejadas en cocción por un operario a un horno industrial giratorio de **15 latas** a una temperatura de **280 grados centígrados** por un tiempo de **69 minutos**, el operario del horno verifica temperatura.

Al salir las latas del horno se verifica la cocción de la masa horneada y son llevadas a enfriamiento por **43 minutos** a temperatura ambiente. Posteriormente se organiza en cajas por **10 unidades** y se embolsan las cajas posteriormente verifican peso y empaquete de cada uno donde se obtiene ya el producto terminado.

Es transportado a la zona de embalaje para posteriormente ser vendido a los clientes finales.

**e. Proceso productivo de la elaboración de torta tradicional de 250 gr, tajado por doce unidades.** Inicia con la llegada de las materias primas los días lunes y martes en el horario de **7 a 10** de la mañana únicamente a la zona de descargue, allí llega el carro transportador de Harineras del Valle con el pedido semanal de **100 bultos**. Estos son descargados por dos operarios de la empresa de Harineras del Valle que son trasladados a hombro a la zona de almacenaje de materia prima, son dejados en estibas y organizados en arrumes de **10 bultos**.

A continuación se realiza el mismo procedimiento anterior, con el pedido semanal de **120 bultos** distribuido por la industria azucarera S.A, **25kilos** semanales de ácido sorbico distribuido por la empresa Inferex S.A, con un **(1)** bulto de polvo de hornear semanal distribuido por la empresa Levapan S.A, **25 kilos** semanales de sorbato de potasio distribuido por la empresa Inferex S.A. La empresa Prodisabor S.A entrega **2 galones** de esencia de ariquepe y **2 galones** de esencia de leche condensada semanalmente. Los operarios de la empresa proveedora Prodisabor traslada los galones a mano a la zona de almacenaje de materia prima y son dejados en las estibas y organizados. La empresa Avícola Payande es la encargada de entregar diariamente **5 canecas** de **80 kilos** de huevo roto y **10 bolsas** de requesón de **10 kilos** cada una,

cada caneca es ingresada por dos operarios a la zona de batido rápidamente para que el huevo no pierda su temperatura.

La operación da inicio con el abastecimiento de materia primas en estibas marcadas por caneca que contienen la harina, la clara de huevos, azúcar, ácido sorbico, polvo de hornear, esencias, etc.

Un operario de batido vierte en la batidora **350 gr** de polvo de hornear, **25 lb** azúcar y **1300 ml** de agua, enciende la batidora en tercera velocidad dejando que los ingredientes se mezclen en un tiempo, aproximadamente **ocho minutos**, posteriormente el operario baja la velocidad de la batidora a segunda dejando batir la mezcla aproximadamente por un (1) **minuto**, luego adiciona dulce de ariquepe, posteriormente el operario baja la velocidad de la batidora a primera dejando batir la mezcla aproximadamente por dos (2) **minutos**, posteriormente el operario pesa y agrega proporcionadamente a la mezcla **100 gramos** de polvo para hornear y **1000 gramos** de harina para homogenización del batido, posteriormente sube a tercera velocidad la batidora dejando batir la mezcla por cuatro (4) **minutos** aproximadamente.

Luego el operario de batido nuevamente pesa y agrega proporcionadamente a la mezcla **10 gr** de polvo de hornear, **5 gr** de ácido y **20 ml** de esencia de ariquepe, disminuye la velocidad a primera, dejando batir la mezcla por un minuto para verificar consistencia del batido y aumenta la velocidad del batido a tercera para espesar la mezcla, finalmente apagando la batidora, se hace una inspección de consistencia de la masa.

El batido es trasladado de la zona de batido a la mesa de porción, donde el operario inicia con la porción por molde. Con ayuda de un molde se proporciona la mezcla en moldes exclusivos para tortas que debe pesar **2500 gramos** por cada molde (punto de control, verificar peso). Esto se verifica con una báscula electrónica y se distribuye el producto en proceso en estibas (carros) que almacenan el producto en proceso.

Los moldes son llevados a la zona de horno dos (2) donde un operario es el encargado de supervisar el proceso de cocción del producto en proceso, la cocción la realiza un horno industrial giratorio de **32 latas** a una temperatura de **250 grados centígrados** por un tiempo de **79 minutos**, el operario del horno verifica temperatura, al salir los moldes del horno se verifica la cocción de la masa horneada y son llevadas a enfriamiento por ocho (8) **minutos** a temperatura ambiente.

El operario lleva moldes a sección de tajado, donde la torta es desmoldada y tajada por doce unidades. Las tajadas son revisadas por peso y tajado por un operario, la torta se le coloca en la parte inferior un icopor posteriormente es empacado con papel vinipel y empacado en cajas posteriormente verifica

empacado de cada uno donde se obtiene ya el producto terminado. Es transportado a la zona de embalaje para posteriormente ser vendido a los clientes finales.

## **B Diagramas de flujo de operaciones actuales**

- a. Diagrama de flujo de operación del brazo de reina. **Ver anexo F**
- b. Diagrama de flujo de operación del *cheesecake* .**Ver anexo G**
- c. Diagrama de flujo de operación de la mantecada. **Ver anexo H**
- d. Diagrama de flujo de operación del pastel de pollo. **Ver anexo I**
- e. Diagrama de flujo de operación de la torta tradicional. **Ver anexo J**

## **C Diagramación d flujo de proceso actuales**

- a. Diagrama de flujo de proceso del brazo de reina. **Ver anexo K**
- b. Diagrama de flujo de proceso del *cheesecake*. **Ver anexo L**
- c. Diagrama de flujo de proceso de la mantecada. **Ver anexo M**
- d. Diagrama de flujo de proceso del pastel de pollo. **Ver anexo N**
- e. Diagrama de flujo de proceso de la torta tradicional. **Ver anexo O**

## D Distribución actual de la planta 1 y 2

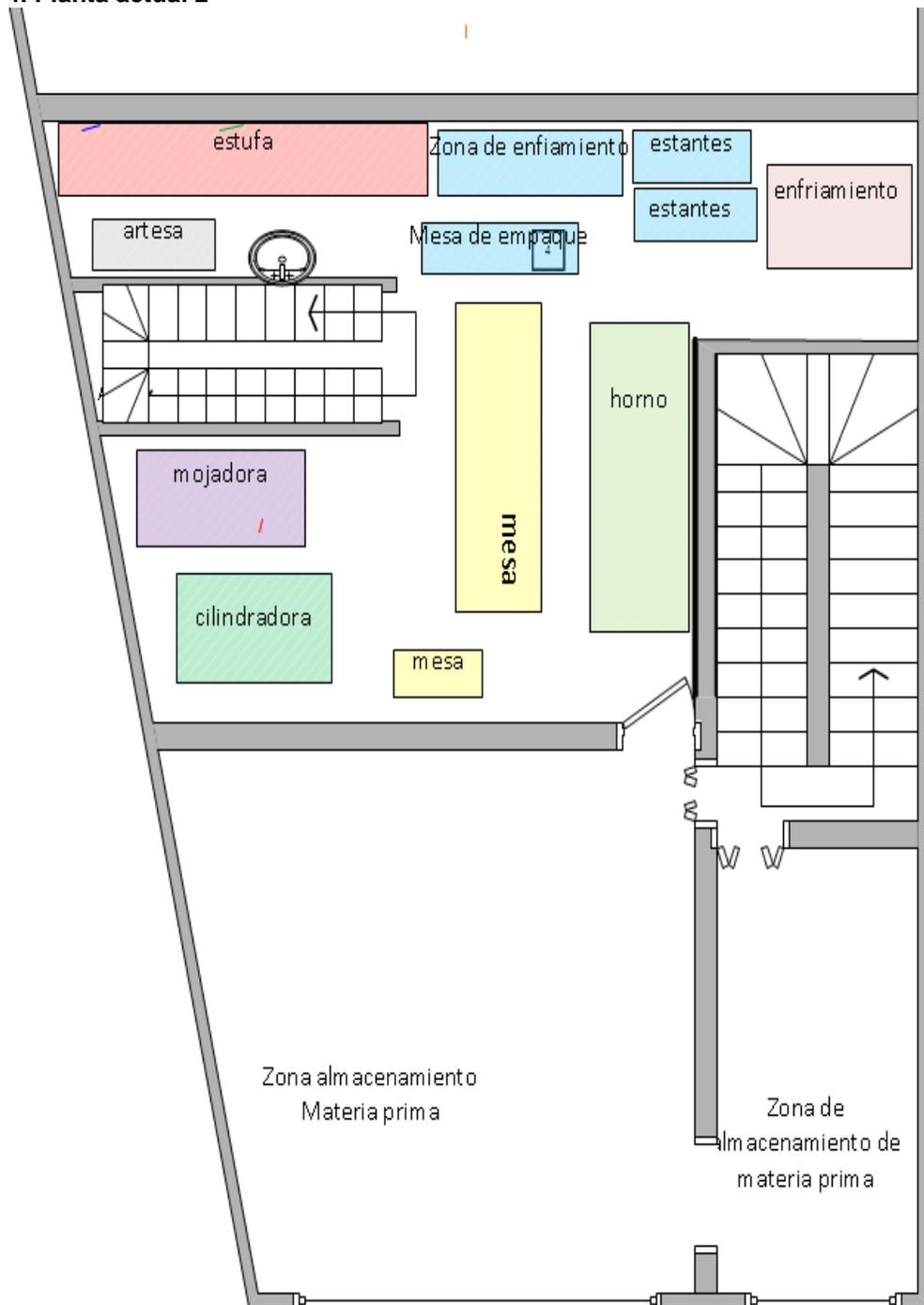
a. Planta actual 1. Ver figura 3.

Figura 3. Planta 1



b. Planta actual 2. Ver figura 4.

Figura 4. Planta actual 2



## E. Diagramación de recorrido actual de las cinco (5) líneas líderes de producción

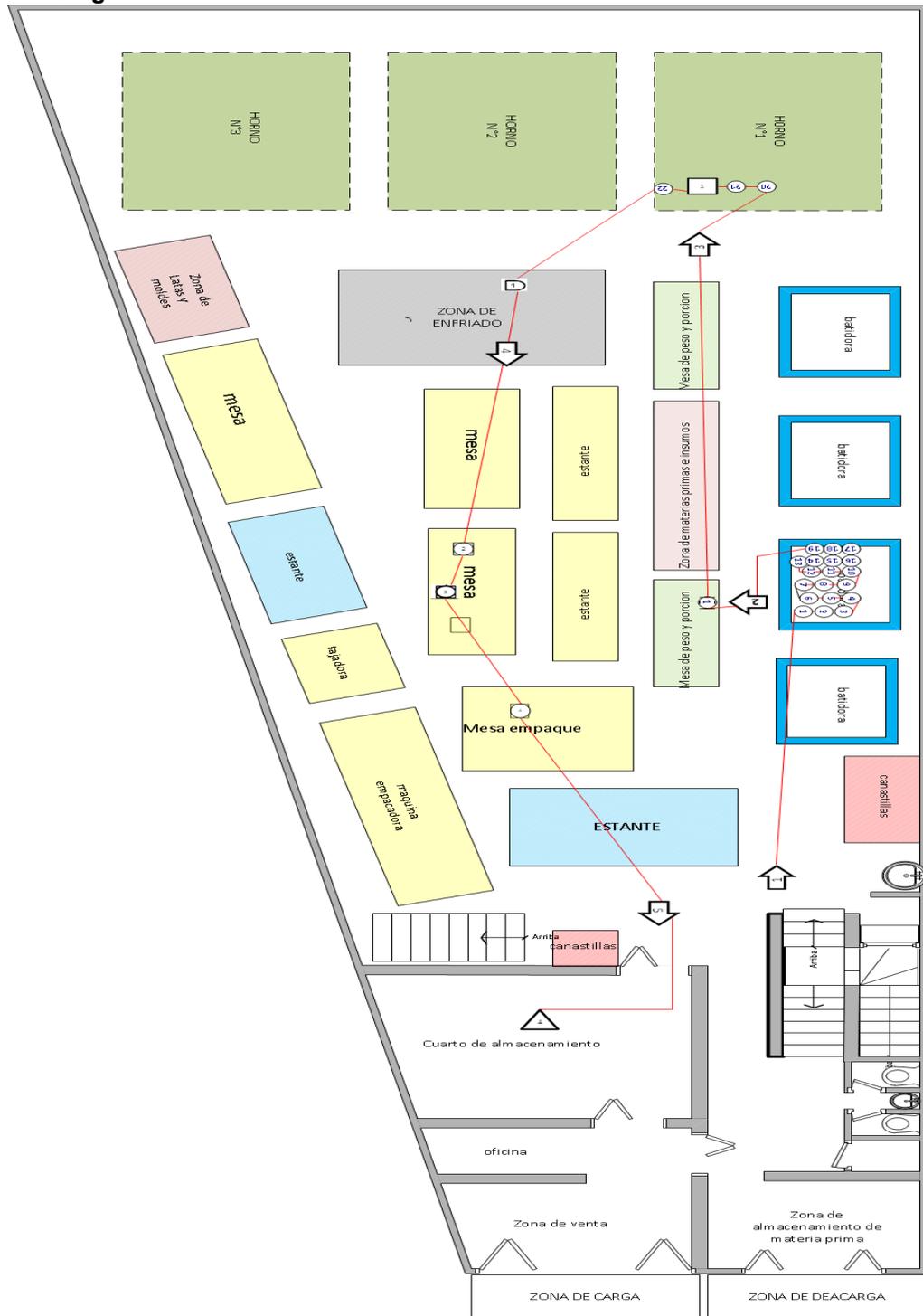
a. Diagrama de recorrido actual del brazo de reina. Ver figura 5.

Figura 5. Diagrama de recorrido actual del brazo de reina



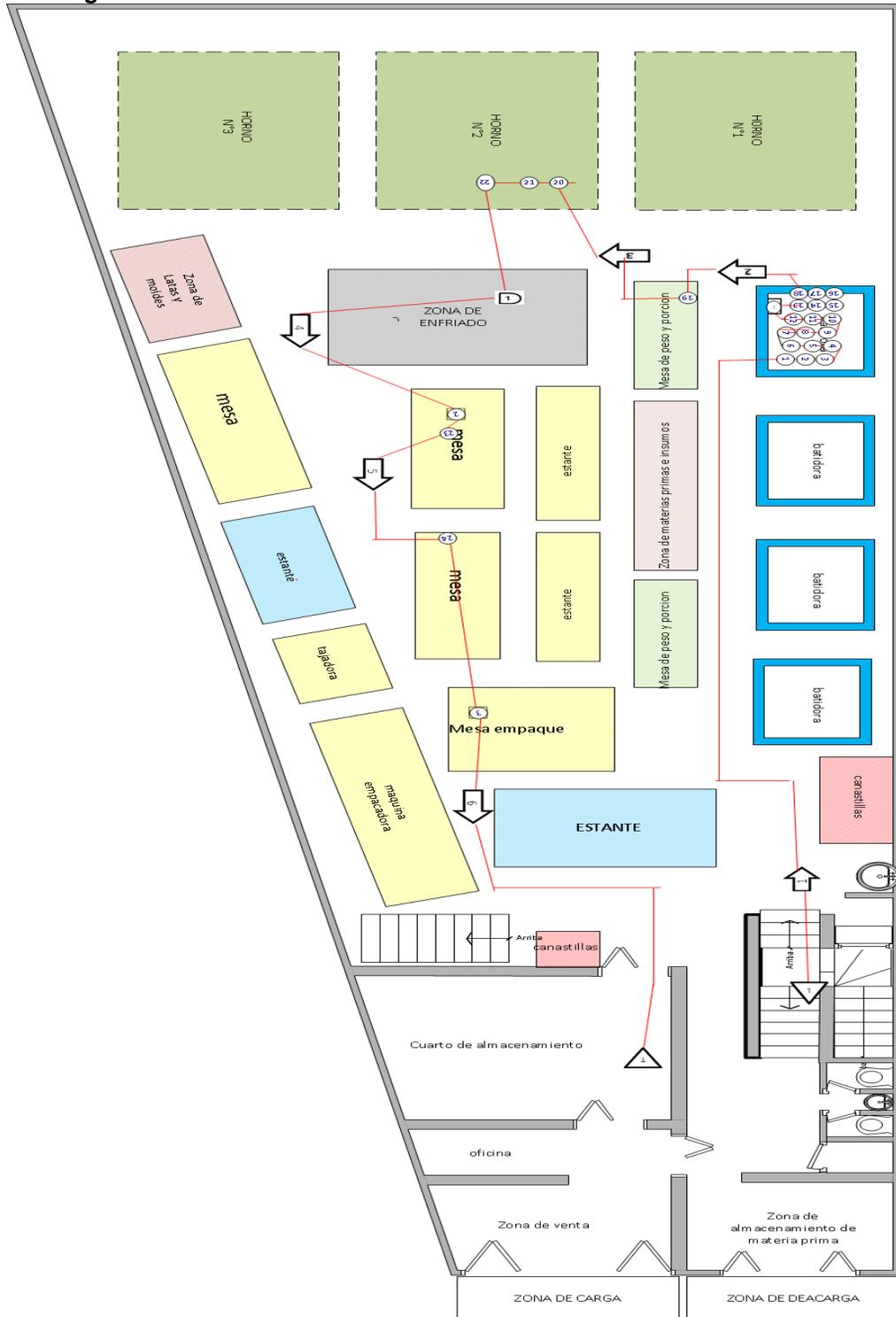
b. Diagrama de recorrido actual del *cheesecake*. Ver figura 6.

Figura 6. Diagrama de recorrido actual del *cheesecake*



c. Diagrama de recorrido actual de la mantecada. Ver figura 7.

Figura 7. Diagrama de recorrido actual de la mantecada







## F- Diagramación hombre-Máquina

- Diagrama hombre-máquina actual del brazo de reina. **Ver anexo P**
- Diagrama hombre- máquina actual del *cheesecake*. **Ver anexo Q**
- Diagrama hombre maquina actual de la mantecada. **Ver anexo R**
- Diagrama hombre- máquina actual del pastel de pollo. **Ver anexo S**
- Diagrama hombre- máquina actual de la torta tradicional. **Ver anexo T**

**4.1.4. Fase IV. Cálculo de la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.** Una vez finalizada esta fase se obtuvieron los siguientes resultados:

- Cálculo de eficiencia de línea de producción actual del brazo de reina. **Ver cuadro 4.**

**Cuadro 4. Eficiencia de línea de producción actual del brazo de reina**

estudio de tiempos y movimientos: produccion de brazo de reina actual				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		0,44	
	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0,25	
	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la mezcla		0,24	
	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo de hornear		0,21	
	pesar y verter el azucar en la mezcla		0,26	
	pesar y verter la harina en la batea		0,35	
	alistar la batidora para iniciar la homogenizacion de la		0,34	
	encender la batidora con la mezcla	BATEAS	0,06	
	iniciar con la homogenizacion del batido	PESA	8,23	
	detener la batidora para adicionar complementos	ELECTRONICA	0,06	
	adicionar harina al batido	CUBETAS	0,83	
	iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla con	CANECAS	0,05	
	batir la nueva mezcla	CUCHARAS	2,32	
	disminuir la velocidad de la batidora en primera e		0,62	
	agregar polvo para hornear		0,26	
	agregar agua a la mezcla		0,21	
	aumentar la velocidad de la mezcla a 3		0,08	
	batir la mezcla a velocidad normal		5,49	
	disminuir a velocidad 1 y agregar polvo para hornear		0,31	
	aumentar la velocidad de la batidora a velocidad 4		0,33	
apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		0,06		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>21,00</b>	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE PORCION	desde zona de batido hasta mesa de porcion	BATEAS	0,18	
	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la	CUCHARAS	0,18	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDES	0,14	
	<b>SUBTOTAL</b>	CARROS DE	<b>0,50</b>	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno	MOLDES	1,65	
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	BAJA LATAS	15,06	
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0,22	
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	4,71	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>21,64</b>	
Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE BATIDO 2	agregar crema y azucar a la batea numero 1		2,94	
	encender batidora numero 1	BATEAS	0,05	
	mezclar los ingerdientes	PESA	0,55	
	aumentar a segunda velocidad	ELECTRONICA	0,06	
	mezclar hasta tener consistencia de la crema de chantilli	CUBETAS	1,65	
	apagar batidora	CANECAS	0,05	
	verificar sabor	CUCHARAS	0,15	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>5,45</b>	

**Cuadro 4. (Continuación)**

Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturacion	
PUESTO DE DESMOLDE	desde zona de enfriamiento hasta mesa de desmolde	PLASTICO CAUCHOS ESTANTES	0,23		
	colocar plastico sobre la mesa		0,57		
	voltear la lata sobre el plastico para retirarlo del molde		0,22		
	desde zona de batidora 1 hasta zona de desmolde		0,24		
	esparcir crema sobre la masa del producto en proceso		0,53		
	enrollar la masa con el plastico para que genera la forma		0,68		
	posicionar en zona de producto en proceso el rollo en		0,2		
	enfriar el rollo para dar forma y consistencia		30,16		
	SUBTOTAL		32,83		
Puesto 6	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturacion	
PUESTO DE ACABADOS	retirar plastico y alistar el producto en proceso para	BANDEJAS BROCHAS CUCHARAS ESPATULAS CANASTAS	1,9		
	desde zona de enfriamiento hasta meza de acabados		0,13		
	aplicar colorante		2,27		
	girar el rollo en la bandeja		0,73		
	tajar rollo por unidad		0,39		
	verificar tajado y peso por unidad		0,16		
	SUBTOTAL		5,58		
Puesto 7	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturacion	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	ubicar tajadas en la banda trasportadora de la	CANASTAS CAJAS	0,47		
	empacar automaticamente		0,2		
	recibir producto por unidad		0,04		
	empacar en cajas, verificar la calidad y el sello		0,61		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto		0,24		
	SUBTOTAL		1,56		
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	N° OPERARIOS	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION
TOTAL LINEA	6	88,56	32,83	196,98	44,96
puesto 1	1	21,00	32,83		63,97%
puesto 2	1	0,50	32,83		1,52%
puesto 3	1	21,64	32,83		65,92%
puesto 4	1	5,45	32,83		16,60%
puesto 5	1	32,83	32,83		100,00%
puesto 6	1	5,58	32,83		17,00%
puesto 7	1	1,56	32,83		4,75%
				Eficiencia de la cadena	44,96
				Coefficiente de desequilibrio	55,04

b. Cálculo de eficiencia de línea de producción del *cheesecake*. Ver cuadro 5.

**Cuadro 5. Cálculo de eficiencia de línea de producción del *cheesecake***

estudio de tiempos y movimientos: produccion de cheesecake				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		1,16	
	pesar y verter el azucar en la batea		0,55	
	pesar y verter el agua en la batea		0,49	
	pesar y agregar polvo de hornear en la batea		0,15	
	encender la batidora con velocidad 3		0,06	
	mezclar los ingredientes		5,87	
	disminuir la batidora a velocidad 2		0,07	
	batir mezcla en velocidad 2		1,11	
	pesar y agregar harina al batido		2,02	
	pesar y agregar azucar a la nueva mezcla	BATEAS	0,72	
	pesar y verter los huevos con la mezcla	PESA	1,59	
	disminuir la batidora a velocidad 1	ELECTRONIC	0,08	
	batir la mezcla	A CUBETAS	2,83	
	pesar y agregar bien proporcionado el requeson en mezcla homogenizacion de la mezcla	CANECAS	1,11	
	aumentar la batidora a velocidad 3	CUCHARAS	0,08	
	batir la nueva mezcla		6,42	
	pesar y adiconar de una manera proporcinada el requeson en la mezcla		0,15	
	pesar y adiconar polvo de hornear, acido y esencia		0,15	
	disminuir la velocidad de la batidora a 2		0,08	
	batir mezcla		0,52	
apagar la batidora		0,99		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>26,20</b>	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE PORCION	retirar la batea y posicionar para servir en moldes	BATEAS	0,44	
	servir, pesar y verificar la mezcla en los moldes	CUCHARAS	0,35	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDES	0,42	
		CARROS DE		
	<b>SUBTOTAL</b>	TRANSPORT	<b>1,21</b>	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno		0,12	
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	MOLDES	112,58	
	verificar la temperatura del horno	BAJA LATAS	0,12	
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0,23	
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	35,63	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>148,68</b>	
Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE ACABADOS	desde zona de enfriamiento hata zona dedesmoldeo		0,15	
	retirar producto del molde y verificar su textura	TIJERAS	0,46	
	Tajar torta, verificar tajado y peso	CANASTAS	1,58	
	empacar en cajas, verificar estado del empaque y sello	BISTURI	0,85	
	desde zona de empaque hasta bodega de producto	VINIPEL	0,4	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>3,44</b>	

**Cuadro 5. (Continuación)**

INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (min/unidad)	SATURACION
TOTAL LINEA	5	179,53	148,68	743,4	24,15
puesto 1	1	26,20	148,68		17,62%
puesto 2	1	1,21	148,68		0,81%
puesto 3	1	148,68	148,68		100,00%
puesto 4	2	3,44	148,68		2,31%
Eficiencia de la cadena					24,15
Coeficiente de desequilibrio					75,85

c. Cálculo de eficiencia de línea de producción de la mantecada. Ver cuadro 6.

**Cuadro 6. Cálculo de eficiencia de línea de producción de la mantecada**

estudio de tiempos y movimientos: produccion de mantecada				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		0,33	
	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0,25	
	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la		0,19	
	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo		0,21	
	pesar y verter el azucar en la mezcla		0,26	
	pesar y verter la harina en la batea		0,35	
	alistar la batidora para iniciar la homogenizacion de la		0,34	
	encender la batidora con la mezcla		0,06	
	iniciar con la homogenizacion del batido	BATEAS	8,23	
	detener la batidora para adicionar complementos	PESA	0,06	
	adicionar harina al batido	ELECTRONIC	1,14	
	iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla	A CUBETAS	0,05	
	batir la nueva mezcla	CANECAS	2,32	
	disminuir la velocidad de la batidora en primera e	CUCHARAS		
	inspeccionar la mezcla en su consistencia		1,13	
	agregar polvo para hornear		0,26	
	aumentar la velocidad de la mezcla a 3		0,82	
	batir la mezcla a velocidad normal		4,98	
	disminuir a velocidad 1 y agregar polvo para hornear		0,31	
	aumentar la velocidad de la batidora a velocidad 3		0,15	
apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		0,06		
	SUBTOTAL		21,50	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE PORCION	desde zona de batido hasta mesa de porcion	BATEAS	0,23	
	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la	CUCHARAS	0,18	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDES	0,21	
	SUBTOTAL	CARROS DE	0,62	

**Cuadro 6 (Continuación)**

Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno	MOLDES	0,19		
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	BAJA LATAS	60,41		
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0,12		
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	5,93		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>66,65</b>		
Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE DESMOLDEO	desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo	BATEAS	0,55		
	retirar producto del molde y verificar su textura	PESA	0,41		
	armar caja para colocar mantecada y poner prodcuto en caja	ELECTRONIC A CUBETAS	0,55		
	desde zona de desmoldeo hasta zona de tajado	CANECAS	0,15		
	<b>SUBTOTAL</b>	CUCHARAS	<b>1,66</b>		
Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	tajar la mantecada por 16 unidades con cortes laterales y horizontales en la caja	CANASTAS CAJAS	0,77		
	empacar en cajas, verificar la calidad y el sello		0,45		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto terminados		0,4		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>1,62</b>		
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION
TOTAL LINEA	6	92,05	66,65	399,9	23,02
puesto 1	1	21,50	66,65		32,26%
puesto 2	1	0,62	66,65		0,93%
puesto 3	1	66,65	66,65		100,00%
puesto 4	1	1,66	66,65		2,49%
puesto 5	2	1,62	66,65		2,43%
Eficiencia de la cadena					23,02
Coeficiente de desequilibrio					76,98

d. Cálculo de eficiencia de línea de producción del pastel de pollo. Ver cuadro 7.

**Cuadro 7. Cálculo de eficiencia de línea de producción del pastel de pollo**

estudio de tiempos y movimientos: producción de pastel de pollo				
Puesto 1	descripción de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE MOJADORA	Desde almacén hasta zona de batido		1,58	29,12%
	verter los litros de agua en la mojadora para homogenizar la mezcla		1,84	
	pesar y adicionar la clara de huevo en la mojadora		1,76	
	pesar y mezclar el azucar con la margarina		2,66	
	pesar y verter la harina en la mojadora para inicar la mezcla	BATEAS PESA	2,66	
	encender la mojadora a velocidad 3	ELECTRONICA	1,17	
	batir mezcla para homogenizar la mezcla	CUBETAS	8,1	
	bajar a velocidad 2	CANECAS	1,16	
	adiconar la harina a mezcla	CUCHARAS	1,74	
	subir a velocidad 3		1,17	
	batir la mezcla		5,17	
	apagar mojadora		1,17	
	retirar masa para inicio de porporcionar masa		1,15	
	desde zona de mojado hasta meza		1,28	
	porcionar con rodillo y verificar su peso respectivo		1,61	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>34,22</b>	
Puesto 2	descripción de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE CILINDRADORA	desde meza de porcinado hasta cilindradora		1,33	5,37%
	encender la cilindradora		1,17	
	inicio de cilindrado de la mezcla	CILINDRADORA	1,44	
	verificar cilindrado de porciones	SEMIAUTOMAT	1,2	
	apagar y detener la cilindradora	ICA	1,17	
		<b>SUBTOTAL</b>		
Puesto 3	descripción de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE COCCION 1	seleccionar y alistar el pollo que se va a cocinar		1,66	100,00%
	ubicar la olla en el fogon		1,47	
	introducir el pollo dentro la olla		2,1	
	pesar y verter agua con sal en la olla para iniciar la coccion del pollo	OLLA	1,57	
	encender la estufa donde se va a cocinar el pollo	BAJA LATAS	1,26	
	cocinar a temperatura ideal el pollo	ESTUFA	18,13	
	apagar el fogon para finalizar la coccion del pollo	CUCHARON	1,16	
	retirar el pollo del fogon	BASCULA	1,58	
	esperar que el pollo se enfrie		21,77	
	desmenuzar el pollo para alistarlo para la mezcla con arroz y guiso		66,8	
		<b>SUBTOTAL</b>		

**Cuadro 7. (Continuación)**

Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE COCCION 2	alistar la olla para cocinar arroz	OLLA BAJA LATAS ESTUFA CUCHARON BASCULA	1,27	94,25%
	agregar la cebolla y el aceite en la olla		3,85	
	encender estufa para coccion		1,16	
	precalentar la mezcla de cebolla con aceite		1,44	
	agregar agua y sal a la mezcla		1,15	
	precalentar la mezcla para mayor coccion		6,17	
	agregar el arroz en la mezcla		1,53	
	cocinar a temperatura ideal el arroz		69,32	
	verificar temperatura y proceso del arroz		1,38	
	apagar estufa		1,15	
	verificar coccion y sabor		1,22	
	dejar enfriar el arroz para mezclarlo con el guiso y el pollo		21,1	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>110,74</b>	
Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE COCCION 3	alistar, lavar la cebolla y el pimenton	SARTEN BAJA LATAS ESTUFA CUCHARON BASCULA	3,25	13,88%
	picar la cebolla en trozos muy pequeños		1,13	
	picar el pimenton en trozos muy pequeños		1,14	
	alistar la sartén para realizar el guiso		1,52	
	agregar cebolla,pimenton y margarina para iniciar el guiso		1,35	
	encender la estufa para iniciar coccion		1,15	
	cocinar la mezcla de ingredientes		4,42	
	apagar estufa		1,13	
	verificar coccion y sabor		1,22	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>16,31</b>	
Puesto 6	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE PORCION Y MEZCLA	mezclar arroz, pollo y guiso	BANDEJAS BROCHAS CUCHARAS ESPATULAS CANASTAS	6,08	16,67%
	verificar sabor y consistencia		1,27	
	desde zona de cilindradora hasta mesa de productos semiterminados		1,33	
	estirar y nivelar masa con rodillo		3,15	
	realizar los cortes horizontales y verticales para dividir por porcion		2,55	
	empastar las unidades cortadas		1,5	
	agregar mezcla de arroz, pollo y guiso pracionado en unidades cortadas		1,2	
	cerrar las unidades cortadas para alistar para coccion		1,16	
	posicionar unidades en latas para llevar al horno		1,35	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>19,59</b>	

**Cuadro 7. (Continuación)**

Puesto 7	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation	
PUUESTO DE HORNEADO	desde mesa de corte hasta horno	BAJA LATAS LATAS PALANCAS ESTANTES	1,34	69,18%	
	introducir las unidades al horno		1,3		
	coccion del pastel del pollo		47,48		
	verficar e inpeccionar la temperatura con el producto		1,26		
	retirar latas del horno		1,28		
	enfriamiento del producto en proceso		28,63		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>81,29</b>		
Puesto 8	descripcion de las operaciones	herramientas	Tiempo (min)	saturation	
PUUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	desde zona de enfriamiento hasta meza de empaque	CAJAS CANASTILLAS ESTANTES	1,33	4,35%	
	empaque y verificacion del producto terminado (pastel de pollo) en cajas		1,6		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto termiandos		2,18		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>5,11</b>		
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION
TOTAL LINEA	7	391,07	117,50	822,5	47,55
puesto 1	1	34,22	117,50		29,12%
puesto 2	1	6,31	117,50		5,37%
puesto 3	1	117,50	117,50		100,00%
puesto 4	1	110,74	117,50		94,25%
puesto 5	1	16,31	117,50		13,88%
puesto 6	1	19,59	117,50		16,67%
puesto 7	1	81,29	117,50		69,18%
puesto 8	2	5,11	117,50		4,35%
Eficiencia de la cadena					47,55
Coeficiente de desequilibrio					52,45

e. Cálculo de eficiencia de línea de producción de la torta tradicional. Ver cuadro 8.

**Cuadro 8. Cálculo de eficiencia de línea de producción de la torta tradicional**

estudio de tiempos y movimientos: produccion de torta tradicional				
Puesto 1	descripción de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		0,64	
	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0,18	
	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la mezcla		0,19	
	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo de hornear		0,21	
	pesar y verter el azucar en la mezcla		0,26	
	pesar y verter la harina en la batea		0,35	
	alistar la batidora para inicar la homogenizacion de la mezcla	BATEAS PESA	0,25	
	encender la batidora con la mezcla	ELECTRONIC	0,04	
	iniciar con la homogenizacion del batido	A CUBETAS	8,23	
	detener la batidora para adicionar complementos	CANECAS	0,65	
	adicionar esencia de caramelo al batido	CUCHARAS	0,87	
	iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla		0,37	
	batir la nueva mezcla		2,32	
	agregar polvo para hornear		0,26	
	batir la mezcla a velocidad normal		5,01	
	disminuir a velocidad 1 y agregar polvo para hornear		0,23	
	aumentar la velocidad de la batidora a velocidad 3		0,15	
apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		0,06		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>20,27</b>	
Puesto 2	descripción de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE PORCION	desde zona de batido hasta mesa de porcion	BATEA	0,13	
	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la consistencia de la mezcla	CUCHARAS MOLDE	0,19	
	desde porcionar moldes hasta horno	CARROS DE	0,14	
	<b>SUBTOTAL</b>	TRANSPORTE	<b>0,46</b>	
Puesto 3	descripción de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno		0,21	
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	MOLDES	54,82	
	retirar del horno el producto en proceso	BAJA LATAS	0,15	
	enfriamiento del producto en proceso	PALANCA ESTANTES	5,81	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>60,99</b>	

**Cuadro 8. (Continuación)**

Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE DESMOLDE	desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo	ESPATULA	1,51		
	retirar producto del molde y verificar su textura		0,92		
	desde zona de desmoldeo hasta zona de tajado	CAJAS	0,51		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>2,94</b>		
Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	tajar la mantecada por 16 unidades con cortes laterales y horizontales en la caja	CANASTAS CAJAS	0,25		
	poner las tajadas cortada en un recipiente de icopor		0,59		
	empacar la torta manualmente, verificar sello y caja que contiene torta		0,2		
	recibir producto final y verificar calidad		0,07		
	desde zona de empaque		0,51		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>1,62</b>		
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION
TOTAL LINEA	5	86,28	60,99	304,95	28,29
puesto 1	1	20,27	60,99		33,23%
puesto 2	1	0,46	60,99		0,75%
puesto 3	1	60,99	60,99		100,00%
puesto 4	1	2,94	60,99		4,82%
puesto 5	2	1,62	60,99		2,66%
Eficiencia de la cadena					28,29
Coeficiente de desequilibrio					71,71

**4.1.5. Fase V. Análisis y propuesta de mejoramiento para las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S.** Una vez terminada esta fase se dieron los siguientes resultados:

**A. Diagramación de flujo de proceso productivo.**

a. Diagrama de flujo de proceso mejorado del brazo de reina. **Ver cuadro 9.**

**Cuadro 9. Proceso mejorado del brazo de reina\***

OBJETO DEL DIAGRAMA: BRAZO DE REINA		DIAGRAMA No. 01					
DIBUJO No.	01	PORTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO	MEJORADO		
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN ALMACEN DE MATERIA PRIMA ELABORADO POR MICHAEL RÍOS CRISTIAN LANCHEROS							
EL DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA		FECHA	16-10-2013	HOJA	1 DE 2		
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
		1	Almacén de materia prima		15.06	18	inicio de coccion de la mezcla para el producto semiterminado
10	0.44	1	Desde almacén hasta zona de batido		0.22	19	retirar del horno el producto en proceso
	0.25	1	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		4.71	1	enfriamiento del producto en proceso
	0.24	2	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la mezcla	3	0.23	4	desde zona de enfriamiento hasta mesa de desmolde
	0.21	3	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo de hornear		2.94	20	agregar crema y azucar a la batea numero 1
	0.26	4	pesar y verter el azucar en la mezcla		0.05	21	encender batidora numero 1
	0.35	5	pesar y verter la harina en la batea		0.55	22	mezclar los ingerdientes
	0.34	6	alistar la batidora para inicar la homogenizacion de la mezcla		0.06	23	aumentar a segunda velocidad
	0.06	7	encender la batidora con la mezcla		1.65	24	mezclar hasta tener consistencia de la crema de chantilli
	8.23	8	iniciar con la homogenizacion del batido		0.05	25	apagar batidora
	0.06	9	detener la batidora para adicionar complementos		0.15	1	verificar sabor
	0.05	10	iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla con la harina	8	0.24	5	desde zona de batidora 1 hasta zona de desmolde
	2.32	11	batir la nueva mezcla		0.57	26	colocar plastico sobre la mesa
	0.62	1	disminuir la velocidad de la batidora en primera e inspeccionar la mezcla en su consistencia		0.22	27	voitear la lata sobre el plastico para retirarlo del molde
	0.26	13	agregar polvo para hornear		0.53	28	esparcir crema sobre la masa del producto en proceso
	0.08	14	aumentar la velocidad de la mezcla a 3		0.68	29	enrollar la masa con el plastico para que genera la forma consistente de rollo
	3.32	15	batir la mezcla a velocidad normal		0.2	30	posicionar en zona de producto en proceso el rollo en plastico
	0.06	16	apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		20.16	2	enfriar el rollo para dar forma y consistencia
2	0.18	2	desde zona de batido hasta mesa de porcion		1.9	31	retirar plastico y alistar el producto en proceso para decorar
	0.18	2	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la consistencia de la mezcla	3	0.13	6	desde zona de enfriamiento hasta meza de acabados
4	0.14	3	desde porcionar moldes hasta horno		2.27	32	aplicar colorante
	1.65	17	ingresar la mezcla en moldes al horno		0.73	33	girar el rollo en la bandeja

**Cuadro 9. (Continuación)**

OBJETO DEL DIAGRAMA:		BRAZO DE REINA		DIAGRAMA No. 01			
DIBUJO No.	01	PARTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO	MEJORADO		
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN _ALMACEN DE MATERIA PRIMA_ ELABORADO POR _MICHAEL RIOS_ _CRISTIAN LANCHEROS							
EL DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA			FECHA	16-10-2013	HOJA _2_ DE _2_		
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	0.39		tajar rollo por unidad		0.04		recibir producto por unidad
	0.16		verificar tajado y peso por unidad		0.61		empacar en cajas, verificar la calidad y el sello
	0.47		ubicar tajadas en la banda trasportadora de la empacadora automatizada	3	0.24		desde zona de empaque hasta bodega de producto terminados
	0.2		empacar automaticamente				almacenamiento en bodega de productos terminados
RESUMEN							
EVENO	NUMERO	TIEMPO minutos	DISTANCIA (metros)				
OPERACIONES	37	47					
INSPECCIONES	1	0.15					
OPERACIONES COMBINADAS	4	1.57					
TRANSPORTE	7	1.60	33				
RETRASOS	2	25					
ALMACENAMIENTO	1						
DESALMACENAMIENTO	1						
			total	74.71	min		

**Análisis e interpretación:** \* El anterior cuadro refleja el tiempo total de proceso mejorado del brazo de reina, lo que toma un tiempo estándar de **74.71 min** por batido, logrando disminuir en **13.85 min** el tiempo estándar de producción, combinando y eliminando operaciones.

b. Diagrama de flujo de proceso mejorado de *cheesecake*. Ver cuadro 10.

Cuadro 10. Proceso mejorado de cheesecake\*

LETO DEL DIAGRAMA:		mantecada		DIAGRAMA No. 01			
BUJO No.	01	PARTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO	MEJORADO		
DIAGRAMA EMPIEZA EN _ALMACEN DE MATERIA PRIMA_ ELABORADO POR _MICHAEL RIOS_ CRISTIAN LANCHEROS							
DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA FECHA _16-08-2013_ HOJA _1_ DE _1_							
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
		1	Almacén de materia prima		0.52	16	batir mezcla
10	1.16	2	Desde almacén hasta zona de batido		0.99	17	apagar la batidora
	0.55	1	pesar y verter el azúcar en la batea	2	0.44	2	retirar la batea y posicionar para servir en moldes
	0.49	2	pesar y verter el agua en la batea		0.35	1	servir, pesar y verificar la mezcla en los moldes
	0.15	3	pesar y agregar polvo de hornear en la batea	5	0.42	3	desde porcionar moldes hasta horno
	0.06	4	encender la batidora con velocidad 3		0.12	18	ingresar la mezcla en moldes al horno
	3.87	5	mezclar los ingredientes		112.58	19	inicio de cocción de la mezcla para el producto <del>seminterminado</del>
	0.07	6	disminuir la batidora a velocidad 2		0.12	1	verificar la temperatura del horno
	2.02	7	pesar y agregar harina al batido		0.23	20	retirar del horno al producto en proceso
	0.72	8	pesar y agregar azúcar a la nueva mezcla		35.63	1	enfriamiento del producto en proceso
	1.5	9	pesar y verter los huevos con la mezcla	4	0.15	4	desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo
	0.08	10	disminuir la batidora a velocidad 1		0.46	2	retirar producto del molde y verificar su textura
	2.83	11	batir la mezcla		1.58	3	Tajar torta, verificar tejado y peso
	1.11	12	pesar y agregar bien proporcionado el requesón para homogenización de la mezcla		0.85	4	empacar en cajas, verificar estado del empaque y sellado de calidad
	0.08	13	aumentar la batidora a velocidad 3	3	0.4	5	desde zona de empaque hasta bodega de producto terminados
	6.1	14	batir la nueva mezcla			1	Almacenamiento en bodega
	0.08	15	disminuir la velocidad de la batidora a 2				

RESUMEN			
EVENTO	NUMERO	TIEMPO minutos	DISTANCIA metros
OPERACIONES	23	135.95	
INSPECCIONES	1	0.12	
OPERACIONES COMBINADAS	4	3.24	
TRANSPORTE	5	2.57	24
RETRASOS	1	35.63	
ALMACENAMIENTO	1		
DESALMACENAMIENTO	1		
	total	177.51	MIN

**Análisis e interpretación:** \*El anterior cuadro refleja el tiempo total de proceso mejorado del *cheesecake*, lo que toma un tiempo total de **177.51 min** por batido, disminuyendo a un tiempo de **2.02 min** combinando y eliminando algunas operaciones.

c. Diagrama de flujo de proceso mejorado de la mantecada. **Ver cuadro 11.**

**Cuadro 11. Diagrama de flujo de proceso mejorado de la mantecada\***

OBJETO DEL DIAGRAMA: mantecada		DIAGRAMA No. 01				
DIBUJO No.	01	PARTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO		MEJORADO
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN ALMACÉN DE MATERIA PRIMA ELABORADO POR MICHAEL RIOS CRISTIAN LANCHEROS						
EL DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA			FECHA	16-08-2013	HOJA	1 DE 1
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
		1	Almacén de materia prima	2	0.23	desde zona de batido hasta mesa de porcion
10	0.33	1	Desde almacén hasta zona de batido		0.18	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la
	0.25	1	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos para iniciar base de la mezcla	4	0.21	desde porcionar moldes hasta horno
	0.19	2	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la mezcla		0.19	ingresar la mezcla en moldes al horno
	0.21	3	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo de hornear		60.41	inicio de coccion de la mezcla para el producto semiterminado
	0.26	4	pesar y verter el azucar en la mezcla		0.12	retirar del horno el producto en proceso
	0.35	5	pesar y verter la harina en la batea		5.93	enfriamiento del producto en proceso
	0.34	6	alistar la batidora para iniciar la homogenizacion de la mezcla	2	0.55	desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo
	0.06	7	encender la batidora con la mezcla		0.41	retirar producto del molde y verificar su textura
	8.23	8	iniciar con la homogenizacion del batido	5	0.15	desde zona de desmoldeo hasta zonda de tajado
	0.06	9	detener la batidora para adicionar complementos		0.77	tajar la mantecada por 16 unidades con cortes laterales y horizontales
	0.26	10	agregar polvo para hornear		0.45	empacar en cajas, verificar la calidad y el sello
	0.82	11	aumentar la velocidad de la mezcla a 3	3	0.4	desde zona de empaque hasta bodega de producto terminados
	4.98	12	batir la mezcla			desde zona de empaque hasta bodega de producto terminando
	0.31	13	disminuir a velocidad 1 y agregar polvo para hornear			
	0.15	14	aumentar la velocidad de la batidora a velocidad 3			
	1.13	1	disminuir la velocidad de la batidora en primera e inspeccionar la mezcla en su consistencia			
	0.06	15	apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina			

**Análisis e interpretación:** \*El anterior cuadro resumen refleja el tiempo estándar del proceso mejorado del mantecada, lo que toma un tiempo total de **87.99 min** por batido, logrando disminuir en **4.06 min** el proceso de la mantecada.

d. Diagrama de flujo de proceso mejorado del pastel de pollo. **Ver cuadro 12.**

**Cuadro 12. Proceso mejorado del pastel de pollo\***

OBJETO DEL DIAGRAMA: PASTEL DE POLLO		DIAGRAMA No. 01					
DIBUJO No.	01	PARTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO		MEJORADO	
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN _ALMACEN DE MATERIA PRIMA_				ELABORADO POR _MICHAEL RIOS_ _CRISTIAN LANCHEROS_			
EL DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA				FECHA	16-08-2013		
				HOJA	1 DE 1		
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
		1	Almacén de materia prima		1.47	17	ubicar la olla en el fogon
7	1.58	1	Desde almacén hasta zona de batido		2.1	18	introducir el pollo dentro la olla
	1.84	1	verter los litros de agua en la mojadora para homogenizar la mezcla		1.57	19	pesar y verter agua con sal en la olla para iniciar la coccion del pollo
	1.76	2	pesar y adiconar la clara de huevo en la mojadora		1.26	20	encender la estufa donde se va a cocinar el pollo
	2.66	3	pesar y mezclar el azucar con la margarina		18.13	21	cocinar a temperatura ideal el pollo
	2.66	4	pesar y verter la harina en la mojadora para iniciar la mezcla		1.16	22	apagar el fogon para finalizar la coccion del pollo
	1.17	5	enceder la mojadora a velocidad 3		1.58	23	retirar el pollo del fogon
	11.1	6	batir mezcla para homogenizar la masa		18	1	esperar que el pollo se enfrie
	1.16	7	bajar a velocidad 2		33.4	24	desmenuzar el pollo para alistarlo para la mezcla con arroz y guiso
	1.17	8	apagar mojadora		1.27	25	alistar la olla para cocinar arroz
	1.15	9	retirar masa para inicio de porporcionar masa		3.85	26	agregar la cebolla y el aceite en la olla
3	1.28	2	desde zona de mojado hasta meza		1.16	27	encender estufa para coccion
	1.61	10	porcionar con rodillo y verificar su peso respectivo		1.15	28	agregar agua y sal a la mezcla
4	1.33	3	desde meza de porcinado hasta cilindradora		1.53	29	agregar el arroz en la mezcla
	1.17	11	encender la cilindradora		60	30	cocinar a temperatura ideal el arroz
	1.44	12	inicio de cilindrado de la mezcla		1.38	2	verificar temperatura y proceso del arroz
	1.2	1	verificar cilindrado de porciones		1.15	31	apagar estufa
	1.17	13	apagar y detener la cilindradora		1.22	1	verificar coccion y sabor
4	1.33	4	desde zona de cilindradora hasta mesa de productos semiterminados		15	2	dejar enfriar el arroz para mezclarlo con el guiso y el pollo
	3.15	14	estirar y nivelar masa con rodillo		3.25	32	alistar, lavar la cebolla y el pimenton
	2.55	15	realizar los cortes horizontales y verticales para dividir por porcion		1.13	33	picar la cebolla en trozos muy pequeños
	1.66	16	seleccionar y alistar el pollo que se va a cocinar		1.14	34	picar el pimenton en trozos muy pequeños

**Cuadro 12. (Continuación)**

OBJETO DEL DIAGRAMA:		PASTEL DE POLLO		DIAGRAMA No. 01			
DIBUJO No.	01	PARTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO	MEJORADO		
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN _ALMACEN DE MATERIA PRIMA_ ELABORADO POR _MICHAEL RIOS _CRISTIAN LANCHEROS							
EL DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA FECHA 16-08-2013 HOJA 1 DE 1							
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	1.52	35	alistar la sartén para realizar el guiso		42.48	45	coccion del pastel del pollo
	1.35	36	agregar cebolla,pimenton y margarina para iniciar el guiso		1.26	3	verificar e inspeccionar la temperatura con el producto
	1.15	37	encender la estufa para iniciar coccion		1.28	46	retirar latas del horno
	4.42	38	cocinar la mezcla de ingredientes		22.63	3	enfriamieto del producto en proceso
	1.15	39	apagar estufa	3	1.33	6	desde zona de enfriamiento hasta meza de empaque
	1.22	2	verificar coccion y sabor		1.6	5	empaque y verificacion del producto terminado (pastel de pollo) en cajas
	4.08	40	mezclar arroz, pollo y guiso	10	2.18	7	desde zona de empaque hasta bodega de producto termiandos
	1.27	3	verificar sabor y consistencia			1	almacenamiento productos final
	1.5	41	empastar las unidades cortadas				
	1.2	42	agregar mezcla de arroz, pollo y guiso prcionado en unidades cortadas				
	1.16	4	inspeccionar y cerrar las unidades cortadas para alistar para coccion				
	1.35	43	posicionar unidades en latas para llevar al horno				
4	1.34	5	desde mesa de cortar hasta horno				
	1.3	44	introducir las unidades al horno				
RESUMEN							
EVENTO	NUMERO	TIEMPO minutos	DISTANCIA (metros)				
OPERACIONES	46	237					
INSPECCIONES	3	3.84					
OPERACIONES COMBINADAS	5	6.47					
TRANSPORTE	7	10.37	25.51				
RETRASOS	3	56					
ALMACENAMIENTO	1						
DESALMACENAMIENTO	1						
	total	312.81	MIN				

**Análisis e interpretación:** \* El anterior cuadro resumen refleja el tiempo total mejorado de proceso de la pastel de pollo, lo que toma un tiempo estándar de **312.81 min** por pasta, se disminuyó en **78.19 min** el proceso del pastel de pollo al distribuir de una manera más eficiente los operarios y reducir tiempos limitantes que afectaban el ciclo del proceso.

e. Diagrama de flujo de proceso mejorado de la torta tradicional. **Ver cuadro 13.**

**Cuadro 13. Proceso mejorado de la torta tradicional**

OBJETO DEL DIAGRAMA:		TORTA TRADICIONAL		DIAGRAMA No. 01				
DIBUJO No.	01	PARTE No.	01	DIAGRAMA DEL METODO	MEJORADO			
EL DIAGRAMA EMPIEZA EN _ALMACEN DE MATERIA PRIMA_ ELABORADO POR _MICHAEL RIOS_ CRISTIAN LANCHEROS								
EL DIAGRAMA TERMINA EN ALMACENAMIENTO EN BODEGA			FECHA	16-08-2013	HOJA	1	DE	1
DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DIST EN METROS	TIEMPO EN MIN	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	
			Almacén de materia prima		0.2		porcionar la mezcla en los moldes y verificar el peso de la mezcla	
10	0.64		Desde almacén hasta zona de batido	4	0.14		desde porcionar moldes hasta horno	
	0.18		Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0.21		ingresar latas al horno	
	0.19		verter los litros de agua en la batea para homogenizar la mezcla		51.2		inicio de coccion de la mezcla para el producto semiterminado	
	0.21		pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo de hornear		0.15		retirar del horno el producto en proceso	
	0.26		pesar y verter el azucar en la mezcla		5.81		enfriamiento del producto en proceso	
	0.35		pesar y verter la harina en la batea	4	1.51		desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo	
	0.25		alistar la batidora para iniciar la homogenizacion de la mezcla		0.62		retirar producto del molde y verificar su textura	
	0.04		encender la batidora con la mezcla	4	0.31		desde zona de desmoldeo hasta zona de tajeado	
	7.01		iniciar con la homogenizacion del batido		0.25		tajar la torta por 16 unidades con cortes laterales, horizontales y diagonales	
	0.45		detener la batidora para adicionar complementos		0.59		poner las tajadas cortada en un recipiente de icopor	
	0.41		adicionar esencia de caramelo al batido		0.2		empacar la torta manualmente, verificar sello y caja que contiene torta	
	0.37		iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla con la harina	4	0.51		desde zona de empaque hasta bodega de producto terminados	
	2		batir la nueva mezcla				almacenamiento de productos terminados	
	0.26		agregar polvo para hornear					
	4		batir la mezcla a velocidad normal					
	0.06		apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina					
2	0.12		desde zona de batidos a mesa de porcion					

**Cuadro 13. (Continuación)**

RESUMEN			
EVENTO	NUMERO	TIEMPO minutos	DISTANCIA
OPERACIONES	20	68.44	
INSPECCIONES	0		
OPERACIONES COMBINADAS	3	1.02	
TRANSPORTE	6	3.23	28
RETRASOS	1	5.81	
ALMACENAMIENTO	1		
DESALMACENAMIENTO	1		
	total	78.50	

**Análisis e interpretación:** \*El anterior cuadro resumen refleja el tiempo total de proceso mejorado de la torta tradicional lo que toma un tiempo total de **78.50 min** por batido, se disminuyó en **7.78 min** el tiempo estándar del proceso de la torta tradicional.

**B Balanceo y totalización de eficiencia y desequilibrio mejorados**

a. Balanceo de la línea de producción del brazo de reina. **Ver cuadro 14.**

**Cuadro 14. Balanceo de línea del brazo de reina**

estudio de tiempos y movimientos: produccion de brazo de reina mejorado				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		0.44	
	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0.25	
	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la mezcla		0.24	
	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo de hornear		0.21	
	pesar y verter el azucar en la mezcla		0.26	
	pesar y verter la harina en la batea		0.35	
	alistar la batidora para iniciar la homogenizacion de la	BATEAS	0.34	
	encender la batidora con la mezcla	PESA	0.06	
	iniciar con la homogenizacion del batido	ELECTRONIC	8.23	
	detener la batidora para adicionar complementos	A CUBETAS	0.06	
	iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla	CANECAS	0.05	
	batir la nueva mezcla	CUCHARAS	2.32	
	disminuir la velocidad de la batidora en primera e inspeccionar la mezcla en su consistencia		0.62	
	agregar polvo para hornear		0.26	
	augmentar la velocidad de la mezcla a 3		0.08	
	batir la mezcla a velocidad normal		3.32	
	apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		0.06	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>17.15</b>	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE PORCION	desde zona de batido hasta mesa de porcion	BATEAS	0.18	
	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la	CUCHARAS	0.18	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDES	0.14	
	<b>SUBTOTAL</b>	CARROS	<b>0.50</b>	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno	MOLDES	1.65	
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	BAJA LATAS	15.06	
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0.22	
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	4.71	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>21.64</b>	

**Cuadro 14. (Continuación)**

Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE BATIDO 2	agregar crema y azucar a la batea numero 1		2.94		
	encender batidora numero 1	BATEAS	0.05		
	mezclar los ingerdientes	PESA	0.55		
	aumentar a segunda velocidad	ELECTRONIC	0.06		
	mezclar hasta tener consistencia de la crema de chantilli	A CUBETAS	1.65		
	apagar batidora	CANECAS	0.05		
	verificar sabor	CUCHARAS	0.15		
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>5.45</b>	
Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE DESMOLDE	desde zona de enfriamiento hasta mesa de desmolde		0.23		
	colocar plastico sobre la mesa		0.57		
	voltear la lata sobre el plastico para retirarlo del molde		0.22		
	desde zona de batidora 1 hasta zona de desmolde	PLASTICO	0.24		
	esparcir crema sobre la masa del producto en proceso	CAUCHOS	0.53		
	enrollar la masa con el plastico para que genera la	ESTANTES	0.68		
	posicionar en zona de producto en proceso el rollo en		0.2		
	enfriar el rollo para dar forma y consistencia		30.16		
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>32.83</b>	
Puesto 6	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE ACABADOS	retirar plastico y alistar el producto en proceso para		1.9		
	desde zona de enfriamiento hasta meza de acabados	BANDEJAS	0.13		
	aplicar colorante	BROCHAS	2.27		
	gírar el rollo en la bandeja	CUCHARAS	0.73		
	tajar rollo por unidad	ESPATULAS	0.39		
	verificar tajado y peso por unidad	CANASTAS	0.16		
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>5.58</b>	
Puesto 7	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	ubicar tajadas en la banda trasportadora de la		0.47		
	empacar automaticamente		0.2		
	recibir producto por unidad	CANASTAS	0.04		
	empacar en cajas, verificar la calidad y el sello	CAJAS	0.61		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto		0.24		
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>1.56</b>	
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	N° OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION N
TOTAL LINEA	4	84.71	32.83	131.32	64.51
puesto 1	0.5	17.15	32.83		52.24%
puesto 2	0.5	0.50	32.83		1.52%
puesto 3	0.5	21.64	32.83		65.92%
puesto 4	0.5	5.45	32.83		16.60%
puesto 5	0.5	32.83	32.83		100.00%
puesto 6	0.5	5.58	32.83		17.00%
puesto 7	1	1.56	32.83		4.75%
Eficiencia de la cadena					64.51
Coeficiente de desequilibrio					35.49

b. Balanceo de la línea de producción del *cheesecake*. Ver cuadro 15.

**Cuadro 15. Balanceo de la línea de producción del *cheesecake***

estudio de tiempos y movimientos: producción de cheesecake mejorado				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		1.16	
	pesar y verter el azucar en la batea		0.55	
	pesar y verter el agua en la batea		0.49	
	pesar y agregar polvo de hornear en la batea		0.15	
	encender la batidora con velocidad 3		0.06	
	mezclar los ingredientes		5.87	
	disminuir la batidora a velocidad 2		0.07	
	pesar y agregar harina al batido	BATEAS	2.02	
	pesar y agregar azucar a la nueva mezcla	PESA	0.72	
	pesar y verter los huevos con la mezcla	ELECTRONIC	1.3	
	disminuir la batidora a velocidad 1	A CUBETAS	0.08	
	batir la mezcla	CANECAS	2.83	
	pesar y agregar bien proporcionado el requeson de la mezcla	CUCHARAS	1.11	
	aumentar la batidora a velocidad 3		0.08	
	batir la nueva mezcla		6.1	
	disminuir la velocidad de la batidora a 2		0.08	
batir mezcla		0.52		
apagar batidora		0.99		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>24.18</b>	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE PORCION	retirar la batea y posicionar para servir en moldes	BATEAS	0.44	
	servir, pesar y verificar la mezcla en los moldes	CUCHARAS	0.35	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDES	0.42	
	<b>SUBTOTAL</b>	CARROS DE	<b>1.21</b>	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno		0.12	
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	MOLDES	112.58	
	verificar la temperatura del horno	BAJA LATAS	0.12	
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0.23	
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	35.63	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>148.68</b>	
Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUUESTO DE ACABADOS	desde zona de enfriamiento hata zona dedesmoldeo		0.15	
	retirar producto del molde y verificar su textura	TIJERAS	0.46	
	Tajar torta, verificar tajado y peso	CANASTAS	1.58	
	empacar en cajas, verificar estado del empaque y sello	BISTURI	0.85	
	desde zona de empaque hasta bodega de producto	VINIPEL	0.4	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.44</b>	

**Cuadro 15. (Continuación)**

INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (min/unidad)	SATURACION N
TOTAL LINEA	2	177.51	148.68	297.36	59.70
puesto 1	0.5	24.18	148.68		16.26%
puesto 2	0.5	1.21	148.68		0.81%
puesto 3	0.5	148.68	148.68		100.00%
puesto 4	0.5	3.44	148.68		2.31%
Eficiencia de la cadena					59.70
Coeficiente de desequilibrio					40.30

c. Balanceo de la línea de producción mantecada. **Ver cuadro 16.**

**Cuadro 16. Balanceo de la línea de producción de la mantecada**

estudio de tiempos y movimientos: produccion de torta tradicional mejorado				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		0.33	26.99%
	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0.25	
	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la		0.19	
	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo		0.21	
	pesar y verter el azucar en la mezcla		0.26	
	pesar y verter la harina en la batea		0.35	
	alistar la batidora para inicar la homogenizacion de la	BATEAS	0.34	
	encender la batidora con la mezcla	PESA	0.06	
	iniciar con la homogenizacion del batido	ELECTRONIC	8.23	
	detener la batidora para adicionar complementos	A CUBETAS	0.06	
	agregar polvo para hornear	CANECAS	0.26	
	aumentar la velocidad de mezcla a 3	CUCHARAS	0.82	
	batir la nueva mezcla		4.98	
	disminuir a velocidad 1 y agregar polvo		0.31	
	batir mezcla a velocidad 3		0.15	
	disminuir la velocidad de la batidora en primera e inspeccionar la mezcla en su consistencia		1.13	
apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		0.06		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>17.99</b>	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE PORCION	desde zona de batido hasta mesa de porcion	BATEA	0.23	0.93%
	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la	CUCHARAS	0.18	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDE	0.21	
	<b>SUBTOTAL</b>	CARROS DE	<b>0.62</b>	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno	MOLDES	0.19	100.00%
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	BAJA LATAS	60.41	
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0.12	
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	5.93	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>66.65</b>	

**Cuadro 16. (Continuación)**

Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE DESMOLDE	desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo	ESPATULA	0.55	0.68%	
	retirar producto del molde y verificar su textura		0.41		
	poner el producto en proceso cortada en un recipiente de	ESTANTES	0.15		
	desde zona de desmoldeo hasta zona de tajado	CAJAS	0.1		
	SUBTOTAL		0.45		
Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	tajar la mantecada por 16 unidades con cortes laterales	CANASTAS	0.77	2.54%	
	empacar la torta manualmente, verificar sello y caja que		0.45		
	recibir producto final y verificar calidad	CAJAS	0.07		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto		0.4		
	SUBTOTAL		1.69		
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION
TOTAL LINEA	2	87.40	66.65	133.3	65.57
puesto 1	0.7	17.99	66.65		26.99%
puesto 2	0.3	0.62	66.65		0.93%
puesto 3	0.5	66.65	66.65		100.00%
puesto 4	0.2	0.45	66.65		0.68%
puesto 5	0.3	1.69	66.65		2.54%
Eficiencia de la cadena					65.57
Coeficiente de desequilibrio					34.43

d. Balanceo de la línea de producción pastel de pollo. Ver cuadro 17.

**Cuadro 17. Balanceo de la línea de producción del pastel de pollo\***

estudio de tiempos y movimientos: producción de pastel de pollo mejorado				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE MOJADORA	Desde almacén hasta zona de batido		1.58	33.22%
	verter los litros de agua en la mojadora para		1.84	
	pesar y adicionar la clara de huevo en la mojadora		1.76	
	pesar y mezclar el azucar con la margarina	BATEAS	2.66	
	pesar y verter la harina en la mojadora para inicar la	PESA	2.66	
	encender la mojadora a velocidad 3	ELECTRONIC	1.17	
	batir mezcla para homogenizar la mezcla	A CUBETAS	11.1	
	bajar a velocidad 2	CANECAS	1.16	
	apagar mojadora	CUCHARAS	1.17	
	retirar masa para inicio de porporcionar masa		1.15	
	desde zona de mojado hasta meza		1.28	
	porcionar con rodillo y verificar su peso respectivo		1.61	
	SUBTOTAL		29.14	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE CILINDRADORA	desde meza de porcinado hasta cilindradora		1.33	7.19%
	encender la cilindradora	CILINDRADORA	1.17	
	inicio de cilindrado de la mezcla	ORA	1.44	
	verificar cilindrado de porciones	SEMIAUTO	1.2	
	apagar y detener la cilindradora	MATICA	1.17	
	SUBTOTAL		6.31	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUERTO DE COCCION 1	seleccionar y alistar el pollo que se va a cocinar		1.66	91.59%
	ubicar la olla en el fogon		1.47	
	introducir el pollo dentro la olla		2.1	
	pesar y verter agua con sal en la olla para iniciar la	OLLA	1.57	
	encender la estufa donde se va a cocinar el pollo	BAJA LATAS	1.26	
	cocinar a temperatura ideal el pollo	ESTUFA	18.13	
	apagar el fogon para finalizar la coccion del pollo	CUCHARON	1.16	
	retirar el pollo del fogon	BASCULA	1.58	
	esperar que el pollo se enfrie		18	
	desmenuzar el pollo para alistarlo para la mezcla con		33.4	
	SUBTOTAL		80.33	

**Cuadro 17. (Continuación)**

Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE COCCION 2	alistar la olla para cocinar arroz	OLLA BAJA LATAS ESTUFA CUCHARON BASCULA	1.27	100.00%
	agregar la cebolla y el aceite en la olla		3.85	
	encender estufa para coccion		1.16	
	agregar agua y sal a la mezcla		1.15	
	agregar el arroz en la mezcla		1.53	
	cocinar a temperatura ideal el arroz		60	
	verificar temperatura y proceso del arroz		1.38	
	apagar estufa		1.15	
	verificar coccion y sabor		1.22	
	dejar enfriar el arroz para mezclarlo con el guiso y el		15	
	SUBTOTAL		87.71	
Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE COCCION 3	alistar, lavar la cebolla y el pimenton	SARTEN BAJA LATAS ESTUFA CUCHARON BASCULA	3.25	18.62%
	picar la cebolla en trozos muy pequeños		1.13	
	picar el pimenton en trozos muy pequeños		1.14	
	alistar la sartén para realizar el guiso		1.52	
	agregar cebolla, pimenton y margarina para iniciar el		1.35	
	encender la estufa para iniciar coccion		1.15	
	cocinar la mezcla de ingredientes		4.42	
	apagar estufa		1.15	
	verificar coccion y sabor		1.22	
	SUBTOTAL		16.33	
Puesto 6	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE PORCION Y MEZCLA	mezclar arroz, pollo y guiso	BANDEJAS BROCHAS CUCHARAS ESPATULAS CANASTAS	4.08	20.05%
	verificar sabor y consistencia		1.27	
	desde zona de cilindradora hasta mesa de productos		1.33	
	estirar y nivelar masa con rodillo		3.15	
	realizar los cortes horizontales y verticales para dividir		2.55	
	empastar las unidades cortadas		1.5	
	agregar mezcla de arroz, pollo y guiso pracionado en		1.2	
	cerrar las unidades cortadas para alistar para coccion		1.16	
	posicionar unidades en latas para llevar al horno		1.35	
	SUBTOTAL		17.59	

**Cuadro 17. (Continuación)**

Puesto 7	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE HORNEADO	desde mesa de corte hasta horno	BAJA LATAS LATAS PALANCAS ESTANTES	1.34	80.14%	
	introducir las unidades al horno		1.3		
	coccion del pastel del pollo		42.48		
	verficar e inpeccionar la temperatura con el producto		1.26		
	retirar latas del horno		1.28		
	enfriamiento del producto en proceso		22.63		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>70.29</b>		
Puesto 8	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	desde zona de enfriamiento hasta meza de empaque	CAJAS CANASTILLA S ESTANTES	1.33	5.83%	
	empaque y verificacion del producto terminado (pastel		1.6		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto		2.18		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>5.11</b>		
INFORME DE LA LINEA					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/min)	SATURACION
TOTAL LINEA	4.5	312.81	87.71	394.695	79.25
puesto 1	1	29.14	87.71		33.22%
puesto 2	1	6.31	87.71		7.19%
puesto 3	1	80.33	87.71		91.59%
puesto 4	1	87.71	87.71		100.00%
puesto 5	1	16.33	87.71		18.62%
puesto 6	1	17.59	87.71		20.05%
puesto 7	1	70.29	87.71		80.14%
puesto 8	2	5.11	87.71		5.83%
Eficiencia de la cadena					79.25
Coeficiente de desequilibrio					20.75

e. Balanceo de línea del proceso de la torta tradicional. Ver cuadro 18.

**Cuadro 18. Balanceo de línea del proceso de la torta tradicional**

estudio de tiempos y movimientos: producción de torta tradicional mejorado				
Puesto 1	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE BATIDO 1	Desde almacén hasta zona de batido		0.64	29.25%
	Pesar y verter en la batea la clara de los huevos		0.18	
	verter los litros de agua en la batea para homogenizar la		0.19	
	pesar y verter los acidos, esencias para el batidos, polvo		0.21	
	pesar y verter el azucar en la mezcla		0.26	
	pesar y verter la harina en la batea	BATEAS	0.35	
	alistar la batidora para iniciar la homogenizacion de la	PESA	0.25	
	encender la batidora con la mezcla	ELECTRONIC	0.04	
	iniciar con la homogenizacion del batido	A CUBETAS	7.01	
	detener la batidora para adicionar complementos	CANECAS	0.45	
	adicionar esencia de caramelo al batido	CUCHARAS	0.51	
	iniciar de nuevo el batido para homogenizar la mezcla		0.37	
	batir la nueva mezcla		2	
	agregar polvo para hornear		0.26	
	batir la mezcla a velocidad normal		4	
apagar la batidora para retirar mezcla de la maquina		0.06		
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>16.78</b>	
Puesto 2	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE PORCION	desde zona de batido hasta mesa de porcion	BATEA	0.12	0.80%
	porcionar la mezcla en los moldes y verificar la	CUCHARAS	0.20	
	desde porcionar moldes hasta horno	MOLDE	0.14	
	<b>SUBTOTAL</b>	CARROS DE	<b>0.46</b>	
Puesto 3	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE HORNEADO	ingresar la mezcla en moldes al horno	MOLDES	0.21	100.00%
	inicio de coccion de la mezcla para el producto	BAJA LATAS	51.2	
	retirar del horno el producto en proceso	PALANCA	0.15	
	enfriamiento del producto en proceso	ESTANTES	5.81	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>57.37</b>	
Puesto 4	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturation
PUESTO DE DESMOLDE	desde zona de enfriamiento hasta zona de desmoldeo		1.51	4.81%
	retirar producto del molde y verificar su textura	ESPATULA	0.62	
	poner el producto en proceso cortada en un recipiente de icopor	ESTANTES	0.32	
	desde zona de desmoldeo hasta zona de tajado	CAJAS	0.31	
	<b>SUBTOTAL</b>		<b>2.76</b>	

**Cuadro 18. (Continuación)**

Puesto 5	descripcion de las operaciones	herramienta	Tiempo (min)	saturacion	
PUESTO DE EMPAQUE Y CALIDAD	tajar la mantecada por 16 unidades con cortes laterales	CANASTAS CAJAS	0.25	1.80%	
	empacar la torta manualmente, verificar sello y caja que		0.2		
	recibir producto final y verificar calidad		0.07		
	desde zona de empaque hasta bodega de producto		0.51		
	SUBTOTAL		1.03		
<b>INFORME DE LA LINEA</b>					
PUESTO	Nº OPERARIO	TIEMPO HOMBRE (minutos/unidad)	TIEMPO de Ciclo (minutos/unidad)	TIEMPO ESTANDAR (unidad/mi n)	SATURACION
TOTAL LINEA	2.5	78.40	57.37	143.425	54.66
puesto 1	0.7	16.78	57.37		29.25%
puesto 2	0.3	0.46	57.37		0.80%
puesto 3	0.5	57.37	57.37		100.00%
puesto 4	0.5	2.76	57.37		4.81%
puesto 5	0.5	1.03	57.37		1.80%
Eficiencia de la cadena					54.66
Coeficiente de desequilibrio					45.34

**4.1.6. Fase VI: Comparativo antes/después de propuestas de mejoramiento de los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S.**

Se analizó de manera específica los resultados obtenidos en el estudio de tiempos y movimientos indagados, para medir el impacto y alcance logrado, mostrando mejoras, incrementos, inconvenientes y demás características que pueden variar, al estandarizar procesos de producción.

Se presentan de manera cuantitativa los resultados obtenidos en la toma de tiempos, comparando los métodos actuales vs., métodos mejorados para definir o no, la implementación de los cambios y mejoras en las líneas líderes de producción así:

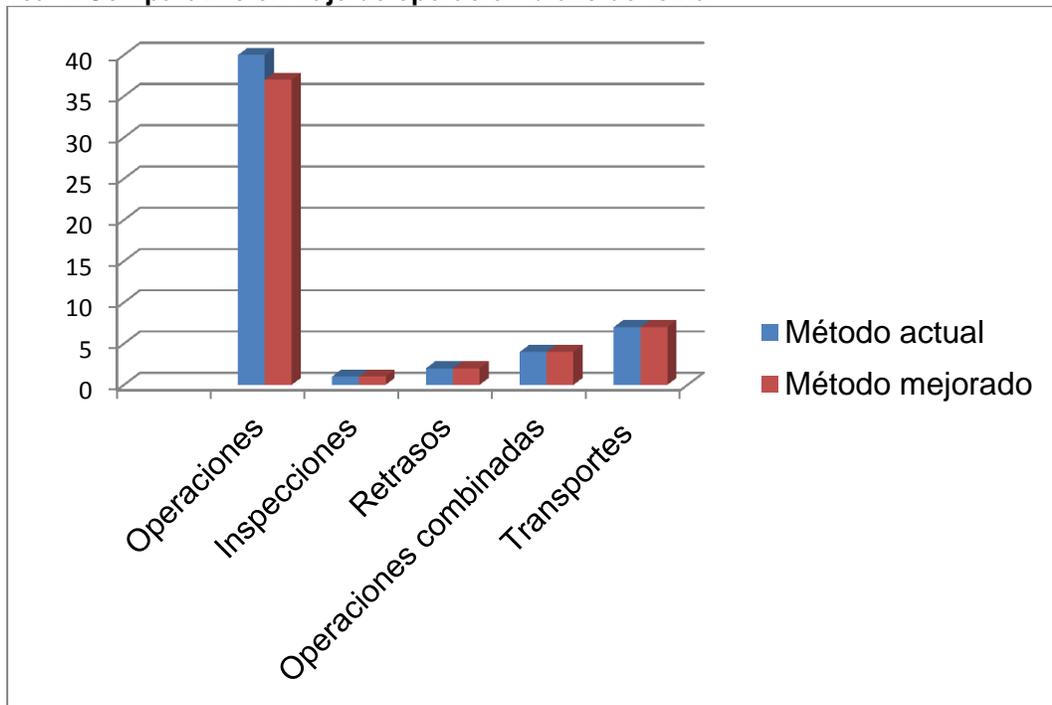
## A. Análisis de la línea de producción del brazo de reina.

a. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado. Ver cuadro 18 y gráfica 1.

Cuadro 18. Comparativo de flujo de proceso actual vs., el proceso mejorado

Número	Método actual	Método mejorado
Operaciones	40	37
Inspecciones	1	1
Retrasos	2	2
Operaciones combinadas	4	4
Transportes	7	7
Tiempo estándar (min)	88,56	74,71

Gráfica 1. Comparativo en flujo de operación brazo de reina



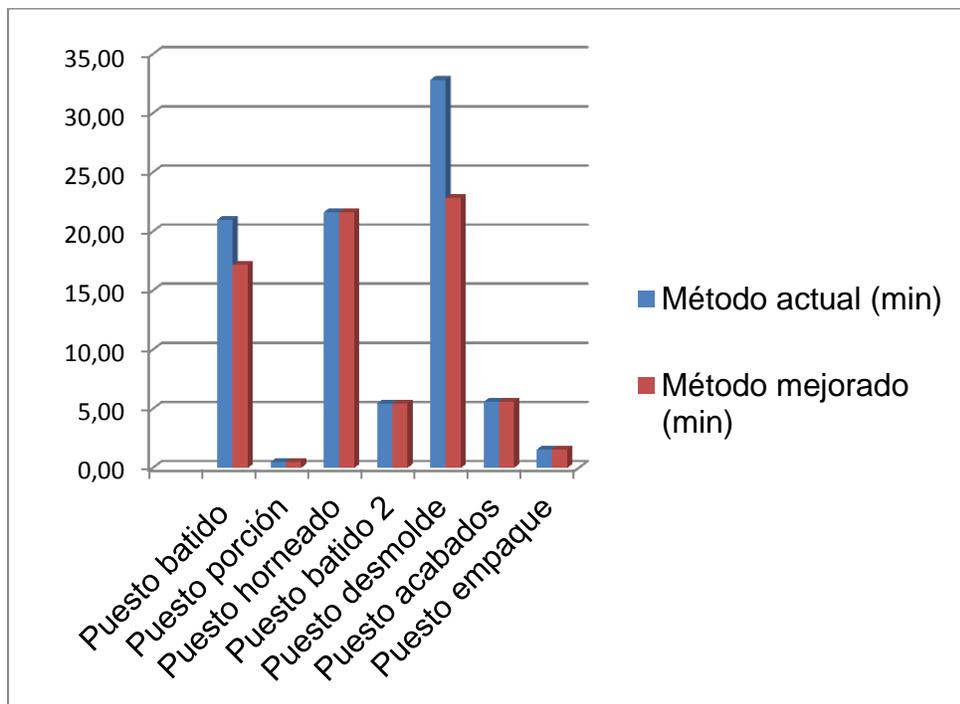
**Análisis e interpretación:** \* En esta gráfica se puede interpretar de manera clara que se disminuyó a tres (3) operaciones entre el método actual y mejorado lo que indica que el método mejorado reduce el tiempo del proceso.

b. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados. **Ver cuadro 19 y gráfica 2.**

**Cuadro 19. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados brazo de reina**

Puesto	Método actual (min)	Método mejorado (min)
Puesto batido	21,00	17,15
Puesto porción	0,50	0,5
Puesto horneado	21,64	21,64
Puesto batido 2	5,45	5,45
Puesto desmolde	32,83	22,83
Puesto acabados	5,58	5,58
Puesto empaque	1,56	1,56
Tiempo total (min)	88,56	74,71

**Gráfica 2. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs tiempos mejorados brazo de reina**



**Análisis e interpretación:** \*Se puede concluir que el método mejorado es más productivo ya que requiere menos tiempo en la elaboración del producto, y mantiene los tiempos más bajos en algunos puestos de trabajo, el mayor aporte

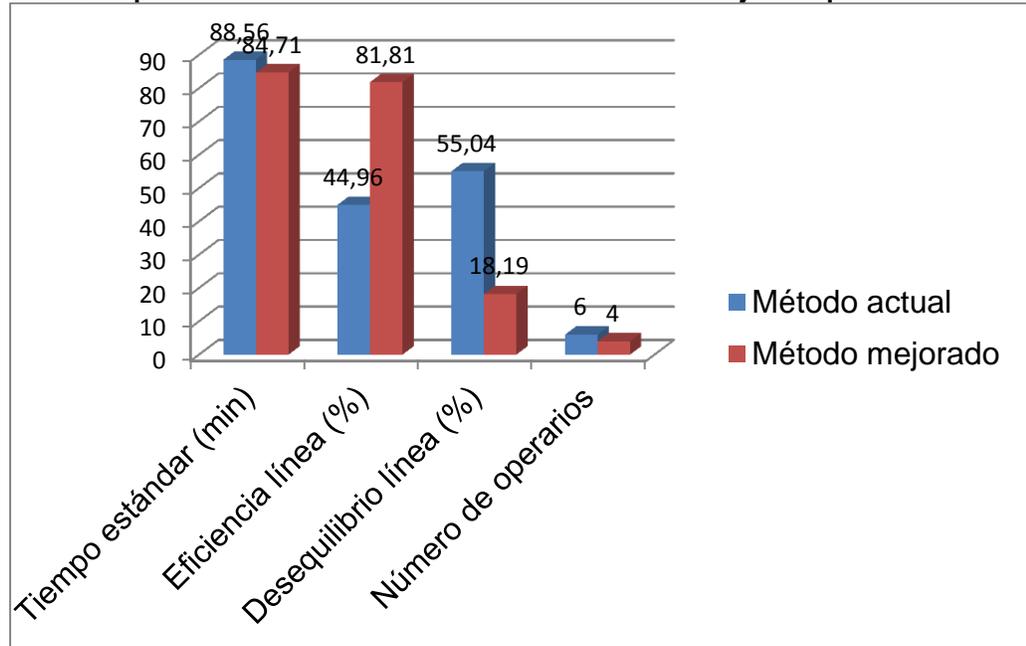
lo realiza en el puesto de desmolde donde disminuye en diez **(10) min** el tiempos del puesto lo que genera más eficiencia en su línea productiva.

c. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para brazo de reina. **Ver cuadro 20 y gráfica 3.**

**Cuadro 20. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para brazo de reina.**

	Método actual	Método mejorado
Tiempo estándar (min)	88,56	84,71
Eficiencia línea (%)	44,96	81,81
Desequilibrio línea (%)	55,04	18,19
Número de operarios	6	4

**Gráfica 3. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para brazo de reina**



**Análisis e interpretación:** \* Se observa la eficiencia de producción actual y mejorada del brazo de reina, donde el método mejorado se comporta de una manera más dinámica donde es más eficiente aplicar el método ya que representa un tiempo menor **(74.71 min)** por batido, la eficiencia **(81.81%)** aumenta proporcionalmente y se disminuye el número de operarios que beneficia a la empresa, porque un operario puede suplir dos **(2)** actividades para mayor aprovechamiento del tiempo improductivo que se genera por esperas en algunos procesos.

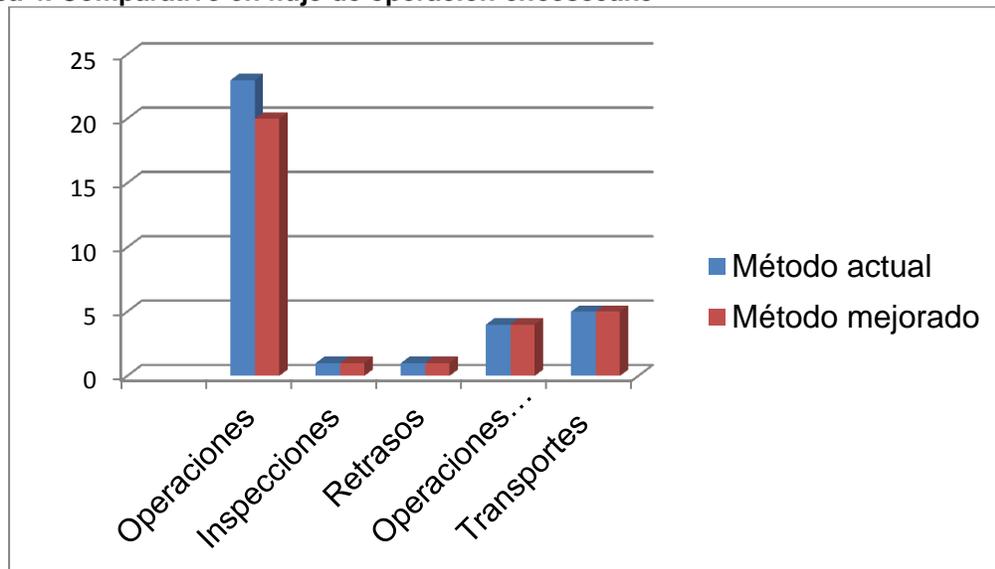
## B Análisis de la línea de producción del *cheesecake*

a. comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado para *cheesecake*. Ver cuadro 21 y gráfica 4.

Cuadro 21. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado para *cheesecake*

Número	Método actual	Método mejorado
Operaciones	23	20
Inspecciones	1	1
Retrasos	1	1
Operaciones combinadas	4	4
Transportes	5	5
Tiempo estándar (min)	179,53	177,51

Gráfica 4. Comparativo en flujo de operación *cheesecake*



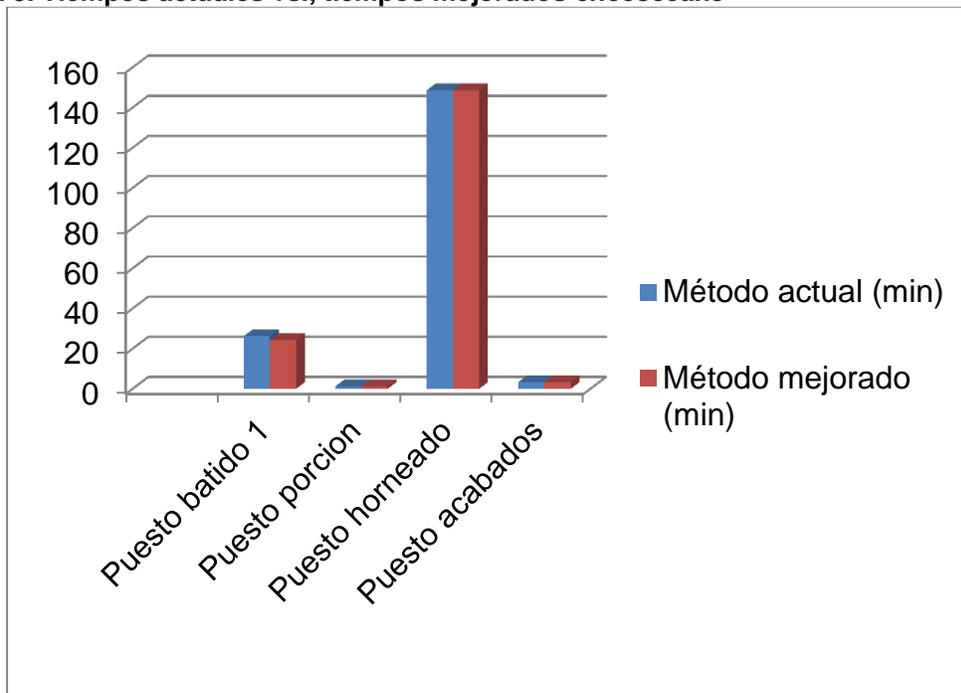
**Análisis e interpretación:** \* En esta gráfica se puede interpretar de manera clara lo expresado en el cuadro correspondiente que indica que se disminuyeron tres (3) operaciones, entre el método actual y mejorado, indicando que el último reduce el tiempo del proceso en **2.02 min.**

c. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados. Ver cuadro 22 y gráfica 5.

**Cuadro 22. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados para cheesecake**

Puesto	Método actual (min)	Método mejorado (min)
Puesto batido 1	26,2	24,18
Puesto porcion	1,21	1,21
Puesto horneado	148,68	148,68
Puesto acabados	3,44	3,44
Tiempo total (min)	179,53	177,51

**Gráfica 5. Tiempos actuales vs., tiempos mejorados *cheesecake***



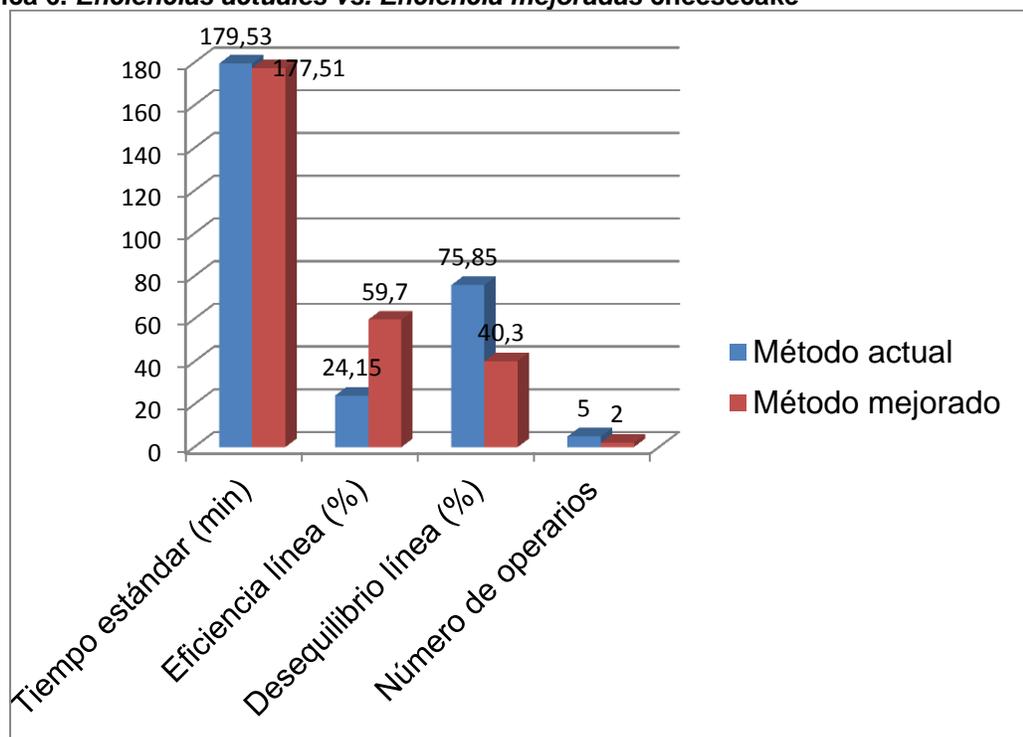
**Análisis e interpretación:** \* En la gráfica se puede concluir que el proceso no permite mayores modificaciones, lo que infiere, que para balancear esta línea y ser más eficientes desde la producción, se debe balancear por el sistema de células de trabajo donde los operarios aumentan o disminuyen de acuerdo a las condiciones de los tiempos o complejidad de la operación.

**d. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para *cheesecake*. Ver cuadro 23., y gráfica 6.**

**Cuadro 23. Comparativo entre eficiencia actual vs., eficiencia mejorada para *cheesecake***

	Método actual	Método mejorado
Tiempo estándar (min)	179,53	177,51
Eficiencia línea (%)	24,15	59,7
Desequilibrio línea (%)	75,85	40,3
Número de operarios	5	2

**Gráfica 6. Eficiencias actuales vs. Eficiencia mejoradas *cheesecake***



**Análisis e interpretación:** \* En la gráfica se observa la eficiencia de producción actual y mejorada del *cheesecake*, donde el método mejorado se comporta de una manera más dinámica, donde es más eficiente la producción, representada en un **(59.7%)** que aumenta proporcionalmente y se disminuye el número de operarios que beneficia a la empresa, porque un operario puede suplir dos (2) actividades para mayor aprovechamiento del tiempo improductivo que se genera por esperas en algunos procesos, lo que genera una celda de trabajo en U, donde un operario puede cumplir y apoyar otros procesos más complejos.

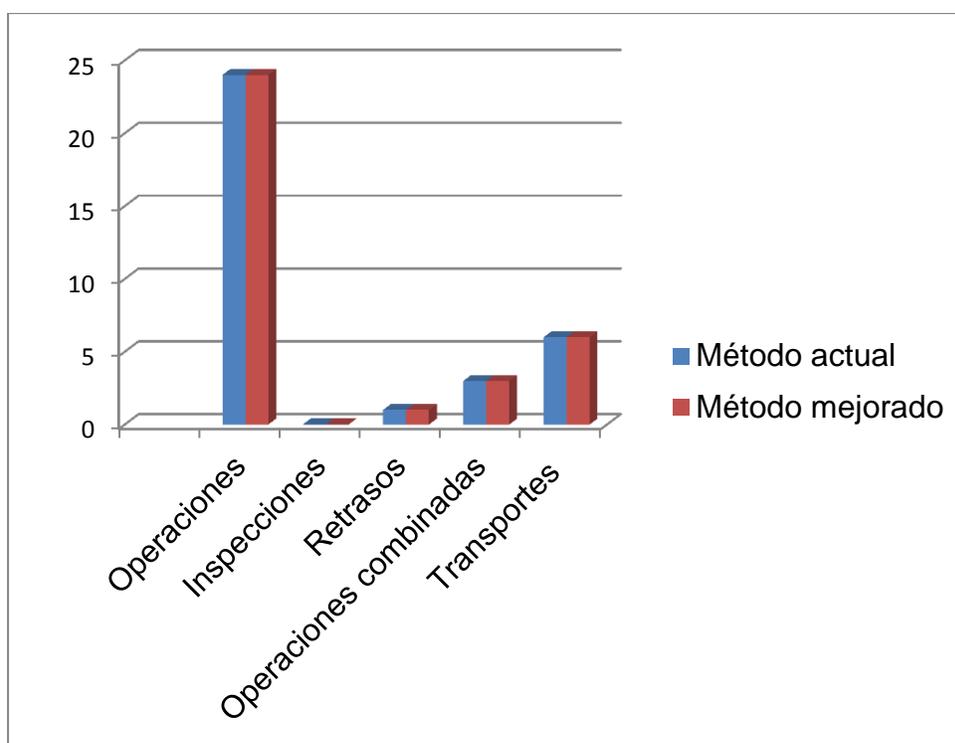
### **C Análisis de la línea de producción de la mantecada**

a. Comparativo de flujo de proceso actual vs., proceso mejorado para la mantecada. **Ver cuadro 24 y gráfica 7.**

**Cuadro 24. Comparativo de flujo de proceso actual vs. proceso mejorado**

Número	Método actual	Método mejorado
Operaciones	24	24
Inspecciones	0	0
Retrasos	1	1
Operaciones combinadas	3	3
Transportes	6	6
Tiempo estándar (min)	92,05	87,99

**Gráfica 7. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado para la mantecada\*.**



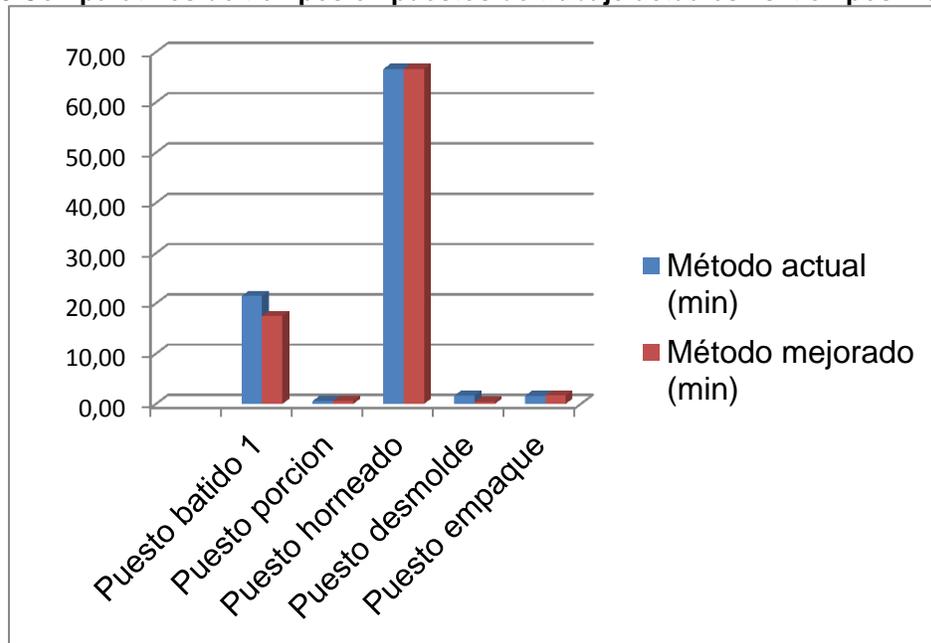
**Análisis e interpretación:** \*En esta gráfica se puede interpretar de manera clara lo expresado en el cuadro 24., que indica que no se combinaron ni eliminaron operaciones pero se disminuyeron los tiempos en algunas operaciones equivalentes a **4.06 min.** No siempre se eliminan operaciones, en casos como estos se evalúa y califica la operación o acción con tiempos más ajustados.

b. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados. **Ver cuadro 25 y gráfica 8.**

**Cuadro 25. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados**

Puesto	Método actual (min)	Método mejorado (min)
Puesto batido 1	21,50	17,49
Puesto porcion	0,62	0,62
Puesto horneado	66,65	66,65
Puesto desmolde	1,66	0,45
Puesto empaque	1,62	1,69
Tiempo total (min)	92,05	87,4

**Gráfica 8. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados \***



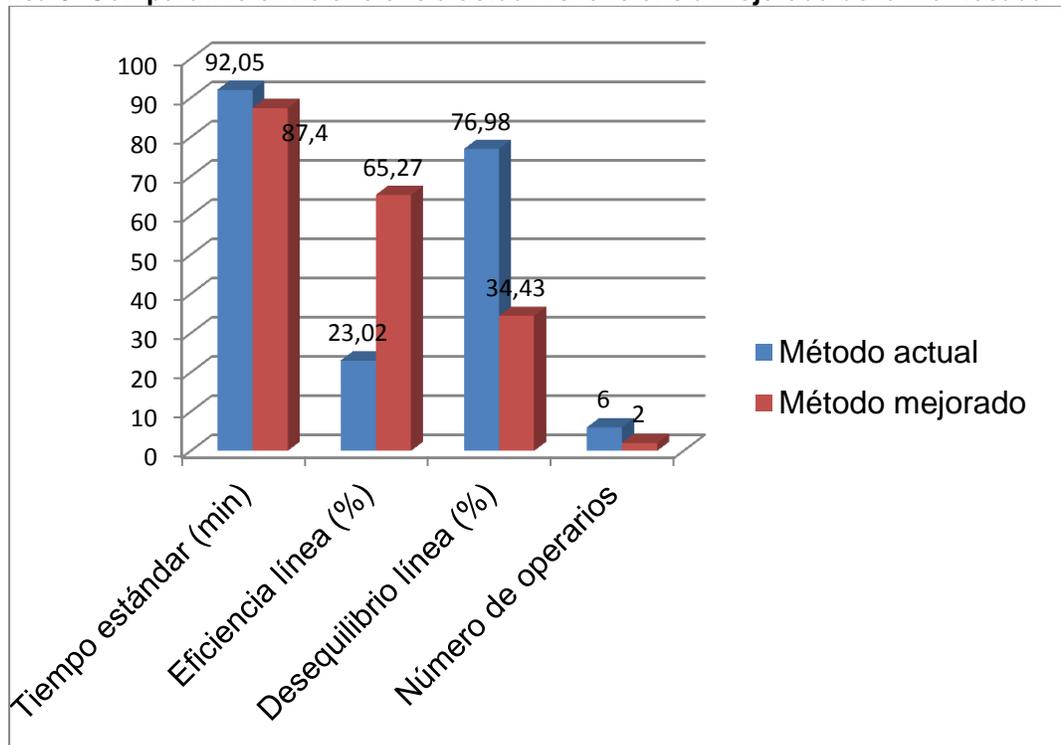
**Análisis e interpretación:** \*En la gráfica se puede concluir que el proceso no permite mayores modificaciones, lo que infiere que para balancear las líneas y ser más eficientes desde la producción se debe balancear por el sistema de células de trabajo donde los operarios aumentan o disminuyen de acuerdo a las condiciones de los tiempos o complejidad de la operación. Se denota una constante en el puesto de horneado donde no se puede modificar el proceso por cuestiones de cocción y consistencia.

c. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada de la mantecada.  
**Ver cuadro 26 y gráfica 9**

**Cuadro 26. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada de la mantecada**

	Método actual	Método mejorado
Tiempo estándar (min)	92,05	87,4
Eficiencia línea (%)	23,02	65,27
Desequilibrio línea (%)	76,98	34,43
Número de operarios	6	2

**Gráfica 9. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada de la mantecada\***



**Análisis e interpretación:** \*En la gráfica se observa la eficiencia de producción actual y mejorada del mantecada, donde el método mejorado se comporta de una manera más dinámica, siendo más eficiente representa una eficiencia (**65.27%**) que aumenta proporcionalmente y se disminuye el número de operarios que beneficia a la empresa, lo que indica que a pesar de no disminuir el tiempo con relevancia se puede administrar de una manera eficiente la mano de obra para garantizar un proceso con eficacia.

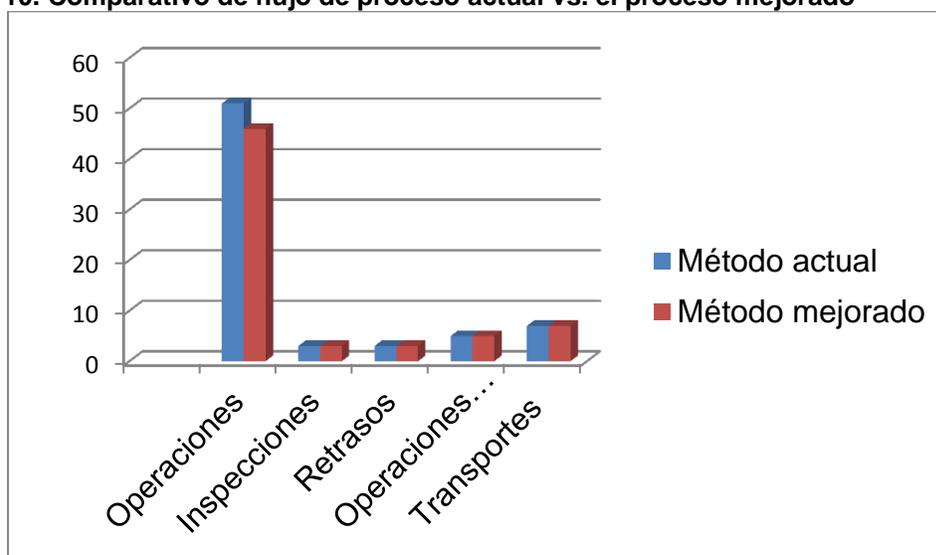
## D Análisis de la línea de producción del pastel de pollo

- a. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado. **Ver cuadro 27 y gráfica 10.**

**Cuadro 27. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado**

Número	Método actual	Método mejorado
Operaciones	51	46
Inspecciones	3	3
Retrasos	3	3
Operaciones combinadas	5	5
Transportes	7	7
Tiempo estándar (min)	391	312,81

**Gráfica 10. Comparativo de flujo de proceso actual vs. el proceso mejorado\***



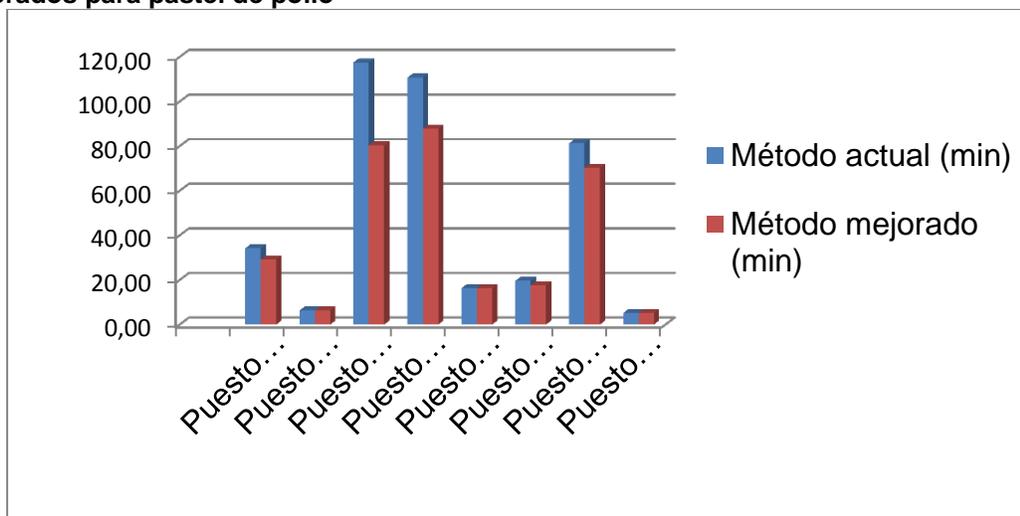
**Análisis e interpretación:** \*En esta grafica se puede interpretar de manera clara lo expresado en la tabla N°57 que indica que eliminaron 3 operaciones, lo que produjo que disminuyera tiempo (78.19 min). La operación no se eliminó simplemente de distribuyo la carga laboral más uniforme para balancear.

- b. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados. **Ver cuadro 28 y gráfica 11.**

**Cuadro 28. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados para pastel de pollo**

Puesto	Método actual (min)	Método mejorado (min)
Puesto mojadora	34,22	29,14
Puesto cilindadora	6,31	6,31
Puesto coccion 1	117,5	80,33
Puesto coccion 2	110,74	87,71
Puesto coccion 3	16,31	16,33
Puesto dosificacion	19,59	17,59
Puesto hornear	81,29	70,29
Puesto empaque	5,11	5,11
Tiempo total (min)	391,07	312,81

**Gráfica 11. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs. tiempos mejorados para pastel de pollo\***



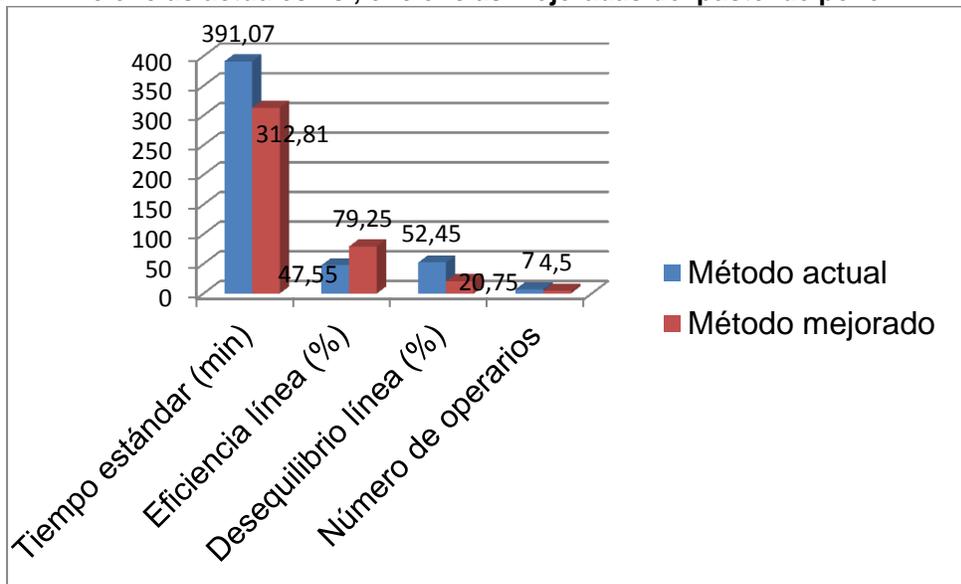
**Análisis e interpretación:** \*En la gráfica se puede concluir que el proceso del pastel de pollo más óptimo es el método mejorado, donde tiene una tendencia a disminuir tiempos limitantes y equilibra casi todo su proceso en forma continua. En los puestos de cocción 1 y cocción 2 se ve una mejora de tiempo ya que con el método actual son tiempos muy altos, esto se logró al distribuir de manera eficiente los puestos de trabajo.

c. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para pastel de pollo. Ver cuadro 29 y gráfica 12.

**Cuadro 29. Comparativo entre eficiencia actual vs. eficiencia mejorada para pastel de pollo**

	Método actual	Método mejorado
Tiempo estándar (min)	391,07	312,81
Eficiencia línea (%)	47,55	79,25
Desequilibrio línea (%)	52,45	20,75
Número de operarios	7	4,5

**Gráfica 12. Eficiencias actuales vs., eficiencias mejoradas del pastel de pollo\***



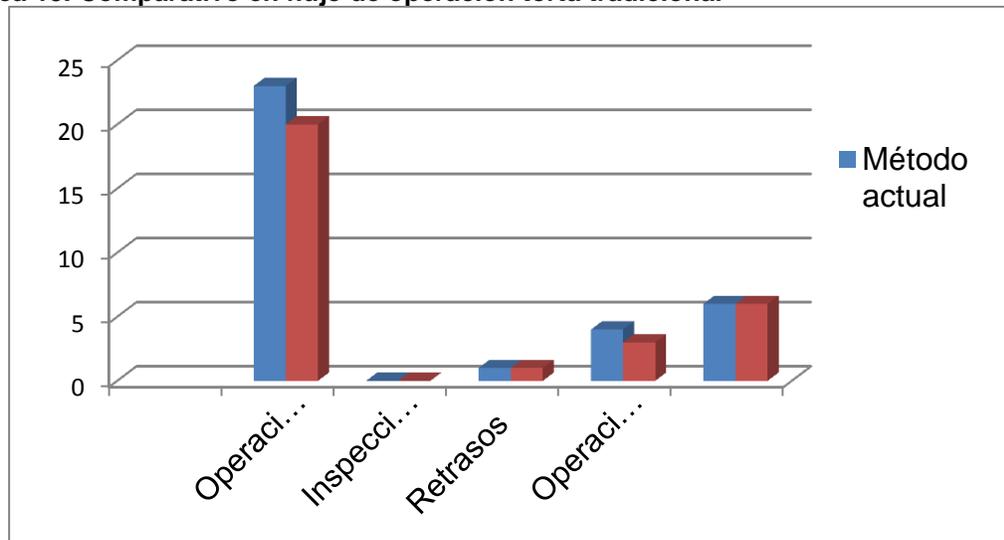
**Análisis e interpretación:** \*En la gráfica se observa la eficiencia de producción actual y mejorada del pastel de pollo, donde el método mejorado se comporta de una manera más dinámica, donde es más eficiente aplicarlo ya que representa una eficiencia de **(79.25%)** que aumenta proporcionalmente y se disminuye el número de operarios que beneficia a la empresa, lo que indica que si se disminuye el tiempo con relevancia, se puede administrar de una manera eficiente la mano de obra para garantizar un proceso con eficacia.

d. Comparativo de flujo de proceso actual vs., el proceso mejorado. **Ver cuadro 30 y gráfica 13.**

**Cuadro 30. Comparativo de flujo de proceso actual vs., el proceso mejorado**

Número	Método actual	Método mejorado
Operaciones	23	20
Inspecciones	0	0
Retrasos	1	1
Operaciones combinadas	4	3
Transportes	6	6
Tiempo estándar (min)	86,28	78,5

**Gráfica 13. Comparativo en flujo de operación torta tradicional\***



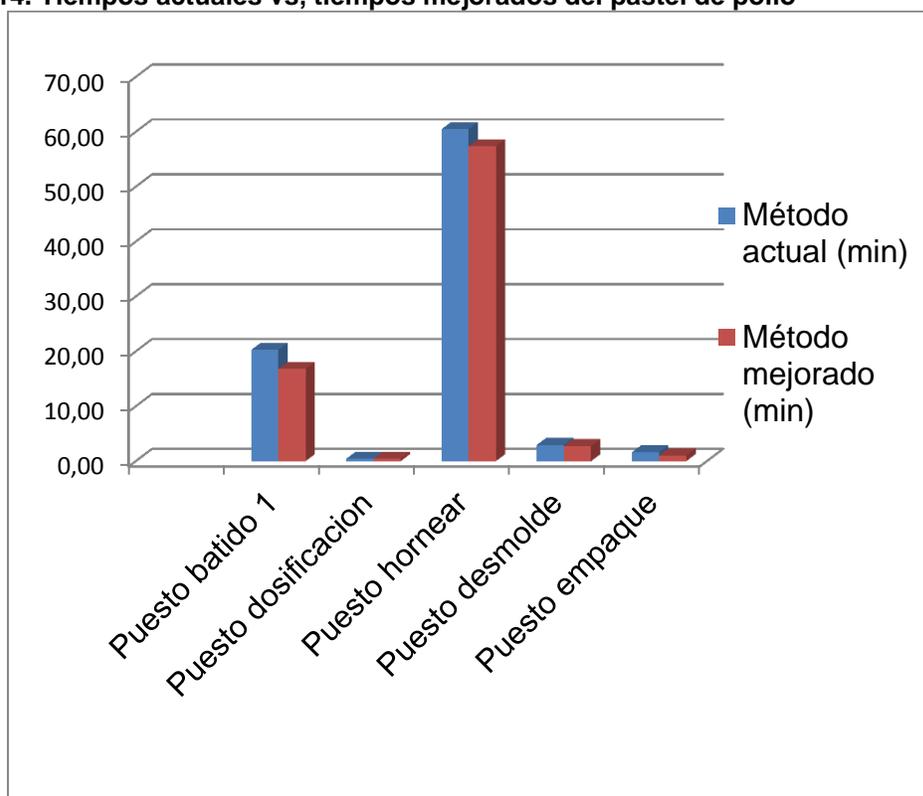
En esta gráfica se puede interpretar de manera clara lo expresado en el **cuadro 30**, que indica que eliminaron tres (3) operaciones, lo que produjo que disminuyera un tiempo de (7.78 min).

e. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs., tiempos mejorados. **Ver cuadro 31 y gráfica 14.**

**Cuadro 31. Comparativos de tiempos en puestos de trabajo actuales vs., tiempos mejorados**

Puesto	Método actual (min)	Método mejorado (min)
Puesto batido 1	20,27	16,78
Puesto dosificación	0,46	0,46
Puesto hornear	60,49	57,37
Puesto desmolde	2,94	2,76
Puesto empaque	1,62	1,03
Tiempo total	86,28	78,4

**Gráfica 14. Tiempos actuales vs, tiempos mejorados del pastel de pollo\***



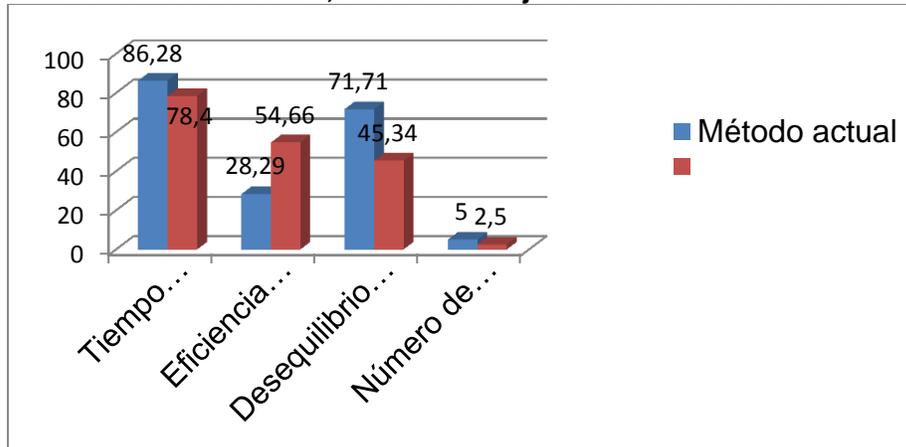
**Análisis e interpretación:** \*En la gráfica se puede concluir que el proceso no se puede modificar en cuanto a tiempos. El puesto de hornear es nuestro ciclo limitante porque no se pueden disminuir los aspectos físicos (temperatura, consistencia), lo que indica que se debe balancear a partir de distribución de tareas.

d. Comparativo entre eficiencia actual vs eficiencia mejorada. Ver cuadro 32 y gráfica 15.

Cuadro 32. Comparativo entre eficiencia actual vs eficiencia mejorada

	Método actual	Método mejorado
Tiempo estándar (min)	86,28	78,4
Eficiencia línea (%)	28,29	54,66
Desequilibrio línea (%)	71,71	45,34
Número de operarios	5	2,5

Gráfica 15. Eficiencias actuales vs., eficiencias mejoradas de torta tradicional



**Análisis e interpretación:** \*En la gráfica se observa la eficiencia de producción actual y mejorada de torta tradicional, donde el método mejorado se comporta de una manera más dinámica, porque al aplicarlo se da una eficiencia (**54.66%**) que aumenta proporcionalmente y se disminuye el número de operarios que beneficia a la empresa, lo que indica que si se disminuye el tiempo con relevancia, se puede administrar de una manera eficiente la mano de obra para garantizar un proceso con eficacia.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos trazados al comienzo de este proyecto de grado, que generaron las fases metodológicas correspondientes para desarrollarlo, hasta obtener los resultados esperados, puede afirmarse que:

- Fueron Consultadas, revisadas y seleccionadas las fuentes bibliográficas, de internet y humanas para sustentar la temática tratada en este proyecto de grado con las que se fundamentaron las bases teóricas del informe final y el desarrollo de la temática.
- Se identificaron clara y precisamente las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S., y estas son: brazo de reina, *cheesecake*, *mantecada*, *pastel de pollo* y *torta tradicional*.
- Se describieron los procesos productivos de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico Ponqué S.A.S., tomando en cuenta aspectos de relevancia o incidencia sobre tiempos y movimientos en la elaboración de cada una de estas, para precisar estrategias de mejoramiento
- Se realizó el cálculo de la eficiencia operacional actual de las cinco (5) líneas líderes de producción de la empresa Rico ponqué S.A.S., consignándose, graficándose y analizándose el resultado, que se consignó en el Capítulo 4 de este informe final
- Se presentó una propuesta de mejoramiento para cada una de las (5) líneas líderes de producción actual de la empresa Rico Ponqué S.A.S.

Además de lo anteriormente expuesto se concluye que el objetivo general, orientado por la formulación del problema se pudo alcanzar atendiendo lo siguiente:

- Tomando en consideración el rendimiento de los operadores y máquinas, se determinó el porcentaje del factor de actuación. Así mismo, de acuerdo con lo estipulado por la Oficina Internacional del Trabajo y tomando en consideración el tipo de actividad que cada operador realiza en el área de prensado se asignaron las tolerancias concedidas a operadores por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables.
- Posteriormente, se calculó el tiempo estándar para cada una de las operaciones, a partir de los tiempos promedios, factores de actuación y tolerancias.

- Para poder equilibrar las líneas de balanceo se utiliza un sistema de células de trabajo en forma de U donde el movimiento se reduce, los operarios se reducen y hay más aprovechamiento de la mano de obra.
- Al ejecutar y efectuar el control de tiempos se garantiza la eliminación de tiempos y operaciones improductivas e ineficientes, minimizar costo de mano de obra y una programación de órdenes de producción más eficaz
- Si se controla la producción se puede obtener una eficiencia de cada uno de los sistemas de producción y esto permitiría estimar y programar órdenes de producción alcanzables sin presionar al operario a trabajar a un ritmo desfasado con el objetivo de que cumpla con la producción requerida por el programa de producción y cuidar el agotamiento del operario.

Puntualizando en cada una de las líneas líderes de producción de la empresa se pudo concluir lo siguiente:

- En el proceso del brazo reina se logró eliminar un total de tres (3) operaciones lo que generó un tiempo estándar de **74.71 min** por batido, reduciendo así en un **3.85 min/batido**, incrementando la eficiencia de la línea en un **54,96%** por batido, esto se logró al distribuir tareas y numero de operarios de para un mejor aprovechamiento de los recursos de planta.
- En el proceso del *cheesecake* se logró eliminar un total de tres (3) operaciones lo que generó un tiempo estándar de **177.51 min por batido**, reduciendo así en un **2.02 min/batido**, incrementando la eficiencia de la línea en un **40.45% por batido**, esto se logró al distribuir número de operarios que intervienen en la línea de producción para un mejor aprovechamiento de los recursos de planta.
- En el proceso de la mantecada se logró eliminar un total de tres (3) operaciones lo que generó un tiempo estándar de **17.49 min por batido**, reduciendo así en un **4.06 min/batido**, incrementando la eficiencia de la línea en un **35.27%** por batido, esto se logró al distribuir número de operarios que intervienen en la línea de producción para un mejor aprovechamiento de los recursos de planta, combinando tareas y destreza del operario.
- En el proceso del pastel de pollo se logró eliminar un total de cinco (5) operaciones lo que generó un tiempo estándar de **312.81 min por batido**, reduciendo así en un **78.19 min/batido**, incrementando la eficiencia de la línea en un **60%** por batido, esto se logró al distribuir número de operarios que intervienen en la línea de producción para un mejor aprovechamiento de los recursos de planta, combinación de tareas para dos (2) operarios como en el subproceso de desmenuzar el pollo.

- En el proceso de la torta tradicional se logró eliminar un total de tres (3) operaciones y una operación combinada lo que generó un tiempo estándar de **7.88 min por batido**, reduciendo así en un **7.88 min/batido**, incrementando la eficiencia de la línea en un **51.76%** por batido, esto se logró al distribuir número de operarios que intervienen en la línea de producción para un mejor aprovechamiento de los recursos de planta, combinación de tareas para dos (2) operarios como en el subproceso de desmenuzar el pollo.
- Para poder equilibrar las líneas de balanceo se utiliza un sistema de células de trabajo en forma de **U** donde el movimiento se reduce, los operarios se reducen y hay más aprovechamiento de la mano de obra.
- Los sistemas por células de trabajo son más eficientes en el caso estudiado ya que se ejecutan operaciones con menos distancia y menor número de operarios lo que incrementa la productividad del proceso.

## 6. RECOMENDACIONES

De parte de los autores de este proyecto de grado, recomendar a la empresa Rico Ponqué S.A.S.

- Teniendo claro cuáles son los procedimientos de cada proceso, aumenta la eficiencia de los trabajadores, al reducir errores y realizar tareas en tiempo adecuado.
- Con la creación e implementación de formatos de registro de procedimientos, el personal involucrado en el proceso ha entendido la responsabilidad y se apropian al realizar las tareas, porque con ello, muestran competencias y en un clima laboral idóneo, rescatan la importancia de su intervención en el ciclo productivo. Ejemplo particular, la planificación de cada procedimiento, en el orden en que deben ser ejecutados y los pasos más sencillos para lograrlo.
- Cuando se tiene una guía (metodología) para el manejo de los procedimientos que componen un proceso productivo, el personal tiene la herramienta para realizarlo con trazabilidad, seguridad y excelencia, aportando a la productividad de la empresa.
- El análisis ingenieril de un proceso productivo en una empresa, debe reconocer claramente los sub-procesos con los respectivos procedimientos que los conforman para lograr la trazabilidad que dé estructura organizacional a un Área en estudio y por ende a toda la compañía.
- El ingeniero industrial que realiza el análisis de un proceso productivo en una empresa debe determinar con que herramientas (metodología) se deben documentar los procedimientos, para presentarlos a la empresa, de manera que sean utilizadas para el mejoramiento continuo de dicho proceso.
- Continuar con la documentación de los procesos productivos para los otros productos siguiendo la metodología diseñada por los autores de este proyecto, siguiendo la normativa vigente en busca de las certificaciones de calidad que exija a nivel nacional o internacionalmente.
- Realizar capacitación orientada a que el personal o recurso humano, adopte y ponga en práctica, el contenido de la metodología plasmada para el manejo de los procedimientos, para que, primero se pueda obtener estructura organizacional y segundo, se dé trazabilidad al proceso productivo, integrando los procedimientos de todas las áreas y cumpliendo el ciclo de producción hasta generar un servicio con calidad para el cliente final de Rico Ponqué S.A.S.

- Se considera importante revisar el conocimiento y nivel de comprensión del proceso productivo y los procedimientos que los componen, mediante evaluaciones aplicadas al personal de la empresa.
- Crear un instructivo, cuando sea necesario efectuar cambios en elaboración, observaciones o actualización de procedimientos en alguna de las líneas líderes de producción y aquellas que puedan llegar a serlo.
- Diseñar herramientas de capacitación, evaluación de competencias y desempeño de las funciones de acuerdo al cargo, por parte del Departamento de Recursos Humanos.
- Se recomienda a la alta gerencia, tener en cuenta que contribuiría en forma significativa, implementar con mayor éxito el trabajo desarrollado, al implementar todos los procesos productivos y procedimientos respectivos, para que la empresa, no solo gane en estructura organizacional, sino adopte las herramientas tecnológicas que le darían mayor posicionamiento en el sector que compite.
- Invertir en ayudas tecnológicas que faciliten las tareas de todos los trabajadores, haciendo que la carga de trabajo manual se minimice en un alto porcentaje, las inconsistencias por errores humanos en la operación pueden generar la pérdida de importantes ventas con empresas que han solicitado los productos de Rico Ponqué S.A.S., y quien esperan recibir un servicio eficaz y de alta calidad.

# **ANEXOS**

**Anexo A. Cuadro de tiempo-Brazo de reina**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo B. Cuadro de tiempo-Cheesecake**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo C. Cuadro de tiempo-Mantecada**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo D. Cuadro de tiempo-Pastel de pollo**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo E. Cuadro de tiempo-Torta tradicional**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo F. Diagrama de flujo de operación-Brazo de reina**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo G. Diagrama de flujo de operación -Cheesecake**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo H. Diagrama de flujo de operación -Mantecada**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo I. Diagrama de flujo de operación -Pastel de pollo**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo J. Diagrama de flujo de operación -Torta tradicional**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo K. Diagrama de flujo de proceso de-Brazo de reina**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo L. Diagrama de flujo de proceso de-Cheesecake**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo M. Diagrama de flujo de proceso de-Mantecada**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo N. Diagrama de flujo de proceso de-Pastel de pollo**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo O. Diagrama de flujo de proceso de-Torta tradicional**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo P. Diagrama hombre-máquina-Brazo de reina**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo Q. Diagrama hombre-máquina-Cheesecake**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo R. Diagrama hombre-máquina-Mantecada**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo S. Diagrama hombre-máquina-Pastel de pollo**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

**Anexo T. Diagrama hombre-máquina-Torta tradicional**

La totalidad del presente anexo se adjunta a este informe en formato Excel

## BIBLIOGRAFÍA

Criollo García, Roberto, Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo, segunda edición, editorial *Mc Graw Hill*, México.

Cruelles, José Agustín, Mejora de métodos y tiempos de fabricación, Editorial ALFAOMEGA, 2013.

Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Metodología de la Investigación, editorial *MCGRAW-HILL*, interamericana de México, 1997.

*Janania Abraham*, Camilo, ingeniería de métodos y tiempos, manual de tiempos y movimientos, Editorial LIMUSA S.A.S, México, 2008

*Kanawati, George*, introducción al estudio del trabajo, OIT Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada), 1996

*Niebel Benjamin*, Freisvalds Andreis, Ingeniería Industrial métodos, estándares y diseño del trabajo, 12 edición, editorial *MC Graw Hill*, México, 2009.

..... Capítulo 1.3, pág.7

Rico Ponqué S.A.S. Documentos internos de la empresa.