



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR
VAINILLA EN PASTELERÍAS HOLANDESA, S.A.**

Cindy Roselena Orantes Marroquín

Asesorado por el Ing. Oscar Ernesto Jurado Godoy

Guatemala, julio de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR
VAINILLA EN PASTELERÍAS HOLANDESA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

CINDY ROSELENA ORANTES MARROQUÍN

ASESORADA POR EL ING. OSCAR ERNESTO JURADO GODOY

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADOR	Ing. Edwin Adalberto Brancamonte Orozco
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR VAINILLA EN PASTELERÍAS HOLANDESA, S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 junio de 2015.



Cindy Rosaleña Orantes Marroquín

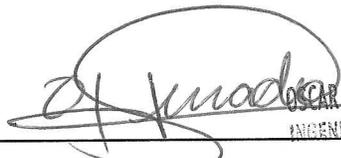
Guatemala, Marzo de 2017.

Ingeniero José Francisco Gómez Rivera
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería.
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Presente

Por este medio me dirijo a usted, para manifestarle que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante universitaria Cindy Roselena Orantes Marroquín cursante de la carrera Ingeniería Industrial, en la escuela a su digno cargo, con carné No. 201122870, documento de identificación 2271-55157-0101, con el título: "OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR VAINILLA EN PASTELERIAS HOLANDESA, S.A.", luego de realizadas las revisiones correspondientes recomiendo su aprobación.

Atentamente,



Oscar ERNESTO JURADO GODOY
INGENIERO MECANICO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 8604

Oscar Ernesto Jurado Godoy

Ingeniero Mecánico Industrial

Colegiado 8604



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR VAINILLA EN PASTELERÍAS HOLANDESA, S. A.**, presentado por la estudiante universitaria **Cindy Roselena Orantes Marroquín**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Sindy Massiel Godínez Bautista
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 9221

Inga. Sindy Massiel Godínez Bautista
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2017.

/mgp



REF.DIR.EMI.097.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR VAINILLA EN PASTELERÍAS HOLANDESA, S. A.**, presentado por la estudiante universitaria **Cindy Roselena Orantes Marroquín**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2017.

/mgp

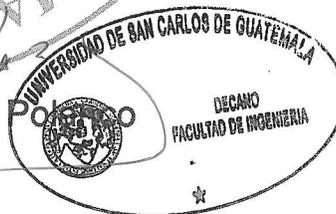




El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE TORTA PUDIN SABOR VAINILLA EN PASTELERÍAS HOLANDESA. S.A.**, presentado por la estudiante universitaria: **Cindy Roselena Orantes Marroquín**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar P...
DECANO



Guatemala, julio de 2017

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la fortaleza de seguir adelante en cada paso de la carrera.
Mis padres	Por apoyarme en cada momento de mi vida, no solo económicamente sino por aconsejarme siempre que lo necesito.
Mis hermanos	Por su apoyo incondicional, en cada etapa de la carrera, siempre siendo un ejemplo para mí y por cada consejo que me dieron.
Mi novio	Por compartir conmigo cada etapa de la carrera y por su apoyo incondicional.
Mi familia	Por siempre estar pendiente de mí.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de
San Carlos de
Guatemala**

Por permitirme realizar mis estudios y enseñarme cada paso para ser un profesional.

Facultad de Ingeniería

Por enseñarme las herramientas necesarias para ser una ingeniera de éxito.

Catedráticos

Por brindar sus conocimientos en cada curso dado.

Asesor

Por guiarme académicamente para realizar mi trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. HOLANDESA.....	1
1.1. Historia de la empresa	1
1.2. Información general	3
1.2.1. Ubicación.....	4
1.2.2. Misión	4
1.2.3. Visión.....	5
1.2.4. Valores empresariales.....	5
1.3. Estructura organizacional.....	6
1.3.1. Organigrama.....	6
1.3.2. Descripción de puestos	8
1.3.3. Línea de productos.....	20
2. SITUACIÓN ACTUAL	31
2.1. Descripción del producto.....	31
2.2. Materia prima	31
2.3. Descripción del equipo.....	32
2.3.1. Maquinaria.....	32
2.3.2. Herramientas	33

2.3.3.	Materiales.....	33
2.3.4.	Mano de obra	34
2.4.	Descripción del proceso	34
2.4.1.	Área de premezcla	34
2.4.2.	Área de masas y pastas.....	35
2.4.3.	Área de horneado.....	35
2.4.4.	Área de decoración	35
2.5.	Planeamiento del manejo de materiales.....	35
2.5.1.	Eficiencia.....	36
2.5.2.	Tiempo de fabricación	36
2.5.3.	Diagrama de operaciones	37
2.5.4.	Diagrama de flujo	38
2.5.5.	Diagrama de recorrido.....	39
2.5.6.	Producción	41
2.5.7.	Desperdicio	42
2.6.	Indicadores y estándares.....	43
2.6.1.	Indicador de proceso.....	43
2.6.2.	Estándar de mano de obra.....	44
3.	PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN.....	47
3.1.	Problemática del desperdicio en el proceso de elaboración de torta base.....	47
3.2.	Diseño de las mejoras	47
3.2.1.	Equipo	47
3.2.2.	Materiales.....	48
3.2.3.	Herramientas.....	48
3.2.4.	Maquinaria	50
3.2.5.	Desperdicio	50
3.2.5.1.	Forma de reutilización	53

3.3.	Planeación de procesos.....	51
3.3.1.	Diagrama de operaciones.....	51
3.3.2.	Diagrama de flujo	53
3.3.3.	Diagrama de recorrido.....	55
3.3.4.	Eficiencia	59
3.4.	Análisis de comparación	59
3.4.1.	Producción con desperdicio.....	59
3.4.2.	Producción con disminución de desperdicio.....	61
3.4.3.	Variaciones en los costos indirectos de la fabricación.....	62
3.4.4.	Variaciones en los costos directos de fabricación.....	63
3.4.5.	Eficiencia con desperdicio	64
3.4.6.	Eficiencia con disminución del desperdicio.....	64
3.5.	Análisis financiero	66
3.5.1.	Costos de materia prima.....	69
3.5.2.	Costos de equipo y materiales	69
3.5.3.	Costos de mano de obra	68
3.5.4.	Costos de la producción con desperdicio	69
3.5.5.	Precio de producto.....	69
3.5.6.	Costos fijos	70
3.5.7.	Costos variables	70
3.5.8.	Costo total	70
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	73
4.1.	Plan de acción	73
4.1.1.	Implementación del plan.....	74
4.1.2.	Entidades responsables	75
4.1.2.1.	Gerencia	75
4.1.2.2.	Producción.....	75

4.2.	Manejo de materiales	75
4.2.1.	Materia prima	76
4.2.2.	Equipo y materiales.....	76
4.3.	Eficiencia en el proceso.....	76
4.3.1.	Área de premezcla	77
4.3.2.	Área de masas y pastas.....	77
4.3.3.	Área de horneó.....	78
4.3.4.	Área de decoración	78
4.4.	Producción.....	78
4.5.	Eficiencia y productividad de la línea de producción	79
4.6.	Desperdicio.....	80
4.6.1.	Producción por medio de reutilización.....	80
4.6.1.1.	Producto por realizarse.....	80
4.6.1.2.	Definición del proceso	80
4.7.	Costos después de la mejora	83
4.7.1.	Equipo y materiales.....	83
4.7.2.	Producción	86
4.7.3.	Nuevo producto por realizar con la reutilización de desperdicio.....	89
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA	89
5.1.	Resultados obtenidos	89
5.1.1.	Interpretación	89
5.1.1.1.	Identificación del área de mejora.....	89
5.1.1.2.	Porcentaje de disminución de desperdicio.....	90
5.1.2.	Aplicación.....	90
5.1.2.1.	Seguimiento de la eficiencia alcanzada.....	90

5.1.2.2.	Seguimientos de la productividad alcanzada.....	91
5.2.	Ventajas y beneficios	91
6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	93
6.1.	Consideraciones generales.....	93
6.1.1.	Descripción del área	93
6.1.2.	Actividades por realizar	93
6.1.2.1.	Manejo de desechos sólidos.....	94
6.1.2.2.	Manejo de desechos líquidos.....	95
6.1.3.	Efectos de las actividades	95
6.1.3.1.	Desechos sólidos.....	95
6.1.3.2.	Desechos líquidos.....	95
6.1.4.	Control de los efectos de los desechos	96
6.1.5.	Medidas de mitigación.....	97
	CONCLUSIONES	99
	RECOMENDACIONES	101
	BIBLIOGRAFÍA.....	103

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación geográfica	4
2.	Organigrama.....	7
3.	Enrollado de chocolate	20
4.	Fresas con crema	21
5.	Frutas.....	22
6.	Coctel de frutas.....	23
7.	Genovesa de frutas	24
8.	Mágico amor	25
9.	Malakoff	26
10.	<i>Saint Honoré</i>	27
11.	Vive la vida	28
12.	<i>Ganache</i> blanco.....	29
13.	Mini <i>ganache</i>	30
14.	Diagrama de operaciones.....	37
15.	Diagrama de flujo de proceso	38
16.	Diagrama de recorrido	39
17.	Diagrama de recorrido	40
18.	Moldes	49
19.	Carros de horneó.....	49
20.	Diagrama de procesos.....	52
21.	Diagrama de flujo del proceso	54
22.	Diagrama de recorrido	56
23.	<i>Brownie</i>	81

24.	Diagrama de operaciones <i>brownie</i>	82
-----	--	----

TABLAS

I.	Perfil director general	8
II.	Perfil director general de alimentos	9
III.	Perfil director financiero.....	10
IV.	Perfil subdirección de producción.....	11
V.	Perfil gerente de logística	12
VI.	Perfil auditor general	13
VII.	Perfil jefatura de desarrollo de productos nuevos	14
VIII.	Perfil jefe de control de calidad	15
IX.	Perfil gerente de aseguramiento de calidad	16
X.	Perfil gerente de planta	17
XI.	Perfil gerente de abastecimiento.....	18
XII.	Perfil gerente de operaciones	19
XIII.	Mano de obra linea de producción torta pudin	34
XIV.	Tiempo de fabricación	36
XV.	Producción torta pudin, abril.....	41
XVI.	Producción torta pudin, mayo.....	42
XVII.	Distintos tamaños de desperdicio por unidad.....	43
XVIII.	Indicador de procesos	44
XIX.	Descripción de mano de obra	45
XX.	Resumen de diagrama	53
XXI.	Resumen del diagrama de flujo del proceso	55
XXII.	Datos de desperdicio que se genera por torta pudin sabor vainilla	57
XXIII.	Producción con desperdicio, abril.....	59

XXIV.	Producción con desperdicio, mayo	60
XXV.	Producción con desperdicio, junio	60
XXVI.	Producción después de mejoras, abril.....	61
XXVII.	Producción después de mejoras, mayo.....	61
XXVIII.	Producción después de mejoras, junio	62
XXIX.	Totalidad de costos.....	63
XXX.	Eficiencia con disminución del desperdicio.....	65
XXXI.	Costos de materia prima.....	67
XXXII.	Costos de equipo y materiales	68
XXXIII.	Costos mano de obra	68
XXXIV.	Costos de producción	69
XXXV.	Precio del producto.....	69
XXXVI.	Plan de acción	73
XXXVII.	Unidades de producción después de la mejora	77
XXXVIII.	Producción áreas de masas y pastas	77
XXXIX.	Producción área de horneado	78
XL.	Producción área de decoración	78
XLI.	Producción.....	79
XLII.	Descripción del proceso	81
XLIII.	Descripción de costos.....	84
XLIV.	Costo de las planchas	84
XLV.	Valor presente neto	84
XLVI.	Análisis de decisión	85
XLVII.	Costos producción	86
XLVIII.	Material residual	94

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Cm	Centímetros
°C	Grados centígrados
°	Grados
G	Gramo
H	Hora
Lb	Libras
m²	Metros cuadrados
Min	Minuto
%	Porcentaje
P	Precio venta
Q	Quetzales
U	Unidad

GLOSARIO

Bizcocho	Torta base de masa de harina, huevos, azúcar y algo de levadura que se cocina en el horno dentro de un molde. En ocasiones sirve como base para elaborar distintos tipos de pasteles.
Costo fijo	Son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, produzca o no produzca se deben pagar.
Costo variable	Son los gastos que cambian respecto a la actividad de operación de una empresa, que varían respecto al volumen de producción.
Desperdicio	Se llama desperdicio a cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital en cantidades que son consideradas como necesarias en la producción de una construcción. Incluye tanto la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que origina costos adicionales y no agrega valor al producto. El originar costos y no generar valor, es la base del concepto de desperdicio.
Diagrama de flujo	Son gráficos representativos que se utilizan para esquematizar conceptos vinculados a la

programación, la economía, los procesos técnicos y/o tecnológicos, la psicología, la educación y casi cualquier temática de análisis.

Diagrama de recorrido

Presenta, en forma de matriz, datos cuantitativos sobre los movimientos que tienen lugar entre dos estaciones de trabajo. Las unidades son por lo general el peso o la cantidad transportada y la frecuencia de los viajes. El diagrama de recorrido es una forma tabular del diagrama de cordel. Se usa a menudo para el manejo de materiales y el trabajo de distribución. Su equivalente es el diagrama de frecuencia de los recorridos.

Lote de producción

Conocido también como *batch*, es el lote de un determinado producto por preparar, produce una cantidad finita de productos, mediante la ejecución ordenada de operaciones y actividades de proceso.

Mejoramiento de procesos

Someter un proceso a cambios positivos, ya sea por disminución de desperdicios, reducción de tiempos o control de variables.

Optimizar

Mejorar el funcionamiento de algo a través de una gestión mejorada de los recursos.

Producción

Proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos. Principal actividad de

cualquier sistema económico que está organizado precisamente para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas. Proceso a través del cual un objeto, ya sea natural o con algún grado de elaboración, se transforma en un producto útil para el consumo o para iniciar otro proceso productivo.

Productividad

Relación entre las cantidades de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación, sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático se dice que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos cuando en un periodo de tiempo dado, obtiene el máximo de productos.

Reutilización

Acción de volver a utilizar los bienes o productos y darles otro uso. Es cualquier operación mediante la cual los residuos se vuelven a utilizar con una distinta finalidad para la que fueron concebidos.

VAN

Procedimiento que permite calcular el valor presente de determinados flujos de caja futuros, originados por una inversión.

RESUMEN

Este trabajo de graduación se enfoca en analizar el desempeño de la línea de producción de una empresa, Pastelerías Holandesa, S.A., dedicada a la pastelería, cuya actividad comercial consiste en la producción de una variedad de más de 30 pasteles. Empleando la observación y el análisis correspondiente a todo lo relacionado con el proceso que conlleva la creación de la torta pudin sabor vainilla, es necesario mediante esas técnicas, lograr la disminución del desperdicio generado en la línea de producción. Asimismo se describe la planeación de los procesos, optimización de productos, diagramas y se resalta la importancia de contar con una estrategia para alcanzar los objetivos y tener éxito en la eficiencia del producto.

Como resultado de la observación y diagnóstico se determinó que en cada una de las actividades que se realizan en la fabricación de la torta pudin sabor vainilla, se desperdician 570 gramos de torta pudin por lote de producción. Esta situación afecta la eficiencia de la línea de producción afectando la fabricación y la inversión económica.

Se identificó que hay factores que afectan directamente a la eficiencia como: moldes de aluminio en mal estado, la altura del carrito de horneado no es la correcta, lo que afecta el proceso de producción. Por lo mismo, se propone implementar el cambio de las herramientas con el objetivo de disminuir el desperdicio.

Como finalidad de este proyecto se propone reutilizar el producto, mediante la disminución del desperdicio el cual puede ser utilizado para un nuevo producto

que se pueda vender en cada punto de venta, agregando ingredientes a la torta de pudin, es decir, crear un *brownie* y ayudar a generar mayor eficiencia en la línea de producción y mejorar la rentabilidad de la empresa.

Por lo tanto, con los cambios implementados se cumplió el objetivo de disminuir el desperdicio a una cantidad de 285 gr por lote de producción, como resultado se creará el nuevo producto agregando los ingredientes para producir un *brownie*.. Para seguir logrando la eficiencia de la línea de producción se deberán reforzar varias áreas organizacionales, como el trabajo en equipo, y el control en la producción para supervisar el producto, entre otros.

OBJETIVOS

General

Optimizar el proceso productivo de la torta bizcocho para disminuir las cantidades de desperdicio.

Específicos

1. Identificar las causas que afectan al proceso productivo y que generan desperdicio de materia prima en la elaboración de torta pudin sabor vainilla (bizcocho).
2. Determinar en unidad de medida la cantidad de desperdicio de la línea de producción de torta pudin.
3. Proponer una manera de reutilización para el desperdicio que se genere de la torta pudin.

INTRODUCCIÓN

En la industria siempre es importante realizar reestructuras en sus procesos productivos ya que la tecnología ha ido avanzando y en los procesos de alimentos, se ha convertido en una de las ramas más importantes. Actualmente, la empresa Pastelerías Holandesa, S.A. se dedica a la elaboración de una variedad de más de 30 pasteles que incluye pasteles secos así como pasteles fríos. El estudio de este trabajo académico se enfoca en la optimización del proceso productivo de la torta pudin sabor vainilla (bizcocho). Se realizará un análisis sobre los factores que pueden llegar a afectar una línea de producción, hecho que también afecta la eficiencia en la producción dentro de una empresa, para así disminuir la cantidad de desperdicio en la línea antes mencionada.

La presente investigación se estructura en seis capítulos, donde se describirá la información relacionada con la investigación. Se muestra la justificación del por qué se realiza el tema de la investigación y las razones por las cuales es importante resolver el problema dentro de la empresa. En el siguiente punto se identificará el objetivo general y objetivos específicos que se pretenden alcanzar durante el proceso de la investigación.

Así mismo, se listarán los temas que se trabajarán durante toda la investigación como información general de la empresa, situación actual, propuesta e implementación de la mejora, seguimiento y finalmente, un estudio de impacto ambiental.

El enfoque fundamental de este proyecto se centra en analizar los procesos de alimentos, así como el desperdicio que se puede generar al producir un

alimento, asimismo, los materiales y equipo, utilizados. Como resultado de la investigación se obtendrá un mejor uso de los recursos y una calidad en el producto que incrementa la eficiencia de cualquier línea de producción.

1. HOLANDESA

1.1. Historia de la empresa

Para sus fundadores fue un sueño que se convirtió en lo que actualmente es Pastelerías Holandesa, S.A. Fue en noviembre 1995 cuando inició la aventura de constituir una nueva pastelería en Guatemala. ¿Por qué una aventura? Para iniciar, había establecidas ya varias pastelerías que contaban con una larga tradición. A esto se le debe agregar que no se sabía mayor información acerca de cómo hacer pasteles. Los fundadores habían tratado de aprender algo. Y "tratado" es la palabra correcta, pues todavía no lo lograban. Pero sabían que la esperanza es lo último que se pierde. Además, no estaban dispuestos a rendirse. No sin haber luchado antes.

Fue en ese entonces cuando se enteraron acerca de NMCP, un programa de asesores retirados auspiciado por los Países Bajos. Ese fue el faro que los guió fuera del puerto, fue el punto de partida del viaje. NMCP fue especialmente importante para ellos porque les permitió conocer a Jaap. A Jaap Kottier, el asesor que les fue asignado.

Su venida fue todo un acontecimiento para los fundadores. Todavía recuerdan el día que lo fueron a recibir al aeropuerto. Después de presentarse, subir su equipaje al auto y de preguntarle acerca de su viaje, Jaap pidió que lo llevaran a la planta (si es que en aquel entonces se le podía llamar así). En el camino les preguntó acerca del equipo, del personal, de las instalaciones. Y ellos diligentemente respondieron a sus preguntas. Jaap no salía de su asombro. Se topó con la dura realidad, tenía que empezar casi de cero.

Años más tarde les confesó que lo único que lo había convencido de no agarrar sus maletas e irse de vuelta fue el entusiasmo en los ojos de ellos; el deseo de hacer las cosas; la fe y la esperanza de hacer realidad los sueños. Jaap no se limitó a enseñales su conocimiento.

Desde el primer día se arremangó la camisa y puso, literalmente, manos a la obra. Aun no se comprende como él pudo comunicarse con todo el personal, pero se hacía entender. Ese fue el inicio de una gran amistad con Jaap y los fundadores. Actualmente, Jaap es parte de la familia de ellos. En noviembre de 1995, dos meses después de haber llegado Jaap, se abrió la primera pastelería. En agradecimiento a Jaap, a su familia y al pueblo de los Países Bajos decidieron bautizar la pastelería con el nombre de Pastelerías Holandesa, S.A.

Jaap, cuando regresa en varias ocasiones a Guatemala, trae consigo un cúmulo inagotable de conocimiento pero no puede quedarse permanentemente. Sin embargo, su legado es parte del compromiso diario: trabajar con esmero y dedicación, asimismo, utilizar las mejores materias primas para ofrecer un producto realmente de primera. Además, Jaap también se encargó de dejar a su sucesor: Henk, un hombre lleno de energía y entusiasmo.

Para comprar el terreno donde actualmente se ubican las instalaciones, los fundadores vendieron su casa, el carro y se endeudaron hasta donde pudieron. La fe, el optimismo y la determinación pudieron más que los problemas. Pero se superaron, ya han pasado varios años desde que iniciaron con la llamada aventura para ellos. Y se ha dado una aventura tras otra. Ya hace mucho que dejaron aquellas instalaciones de no más de 100 metros cuadrados para instalarse en la planta actual, donde cuentan con más de 3 000 metros cuadrados.

El equipo de colaboradores ha crecido hasta la fecha y en todo sentido. En el camino no solo se han incorporado nuevas y excelentes personas, sino que todas con rasgos en común: luchadores, soñadores y entusiastas. Personas que no saben darse por vencidas. Hombres y mujeres que hacen lo que muchos creen imposible.

También se han capacitado. Además, participan en las principales ferias mundiales y han logrado establecer una amplia red de contactos que les permiten mantenerse actualizados, innovando y creciendo.

Para ellos es una experiencia por la cual están muy agradecidos con todos los colaboradores y, a su vez, con los clientes, pues los logros alcanzados son gracias al esfuerzo de todos. Han de seguir creciendo. Hay muchos planes que llevarán a cabo. Muchos sueños que soñar y hacerlos realidad.

1.2. Información general

Acerca de este tema, se presenta el siguiente apartado para ampliar el contenido de la información de la empresa objeto de estudio, por lo mismo, es importante describir detalladamente: la ubicación, misión, visión y los respectivos valores.

1.2.1. Ubicación

La importancia de la localización de la empresa es muy importante, observar las vías de acceso y los puntos de la competencia, tomando en cuenta los factores anteriores Pastelerías Holandesa, S.A. se encuentra ubicada 39 av. 9-60 zona 7, colonia El Rodeo Guatemala. En la siguiente figura se visualiza el lugar.

Figura 1. Ubicación geográfica



Fuente: google/maps.com. Consultado en marzo de 2016.

1.2.2. Misión

Pastelería Holandesa S.A. es una empresa que tiene el compromiso diario de trabajar con dedicación, esmero y con las mejores materias primas, para ofrecer un producto que satisfaga al consumidor y brinde diversidad de pasteles para complacer sus gustos y preferencias.

1.2.3. Visión

Pastelerías Holandesa, S.A. aspira a ser uno de los grupos empresariales de mayor crecimiento en el área centroamericana y del Caribe en la preparación de pasteles para todo tipo de celebración. Se caracteriza por su capacidad para descubrir y aprovechar oportunidades de mercado, flexibilidad y dinamismo. Para ser consecuente con su espíritu innovador, siempre está en continuo proceso de modernización. a fin de ofrecer novedosos productos a sus clientes.

1.2.4. Valores empresariales

La empresa tiene firmes valores los cuales se transcriben a continuación, y fueron tomados del manual de procesos de la empresa:

Lealtad: cumpliremos con lo que exigen las leyes de la fidelidad y las del honor y hombría de bien. Deseamos mantener y construir siempre relaciones de largo plazo.

Cooperación: obraremos juntamente con todos nuestros colaboradores para lograr el desarrollo de la empresa y el crecimiento de las personas que conforman nuestro equipo de trabajo.

Disciplina: observaremos las leyes y normas del país donde operemos. Respetaremos las normas de buena convivencia y del trabajo. Solo así lograremos coordinar nuestros esfuerzos y alcanzar nuestros objetivos.

Integridad: nuestro actuar será siempre recto, probo e intachable. Hablaremos siempre con la verdad y actuaremos con coherencia y consistencia.

Valentía: actuaremos con vigor, dando siempre nuestro mayor esfuerzo. Entendemos que la única manera de lograr lo imposible es con gallardía y voluntad.

Solidaridad: nos adheriremos a aquellas causas que permitan a las futuras generaciones vivir en un mundo mejor. Velaremos por el bienestar y superación de nuestros colaboradores y de las comunidades donde operemos.

Respeto: mantendremos la debida consideración y deferencia con aquellas personas con quienes mantengamos relaciones. No miraremos de menos a nadie, independientemente de su sexo, edad, etnia o condición social.

Eficiencia y efectividad: utilizaremos todos y cada uno de nuestros recursos de manera de sacar el máximo provecho de ellos, asegurándonos, en la medida de nuestras posibilidades, de que los resultados alcanzados sean los esperados.

Gratitud: estimaremos siempre el beneficio o favor que se nos haga o pretenda hacer y lo corresponderemos en la medida de nuestras posibilidades.

Justicia: daremos a cada quien lo que le corresponda o pertenezca. Trataremos a cada quien según su mérito, sin atender ningún otro motivo.¹

1.3. Estructura organizacional

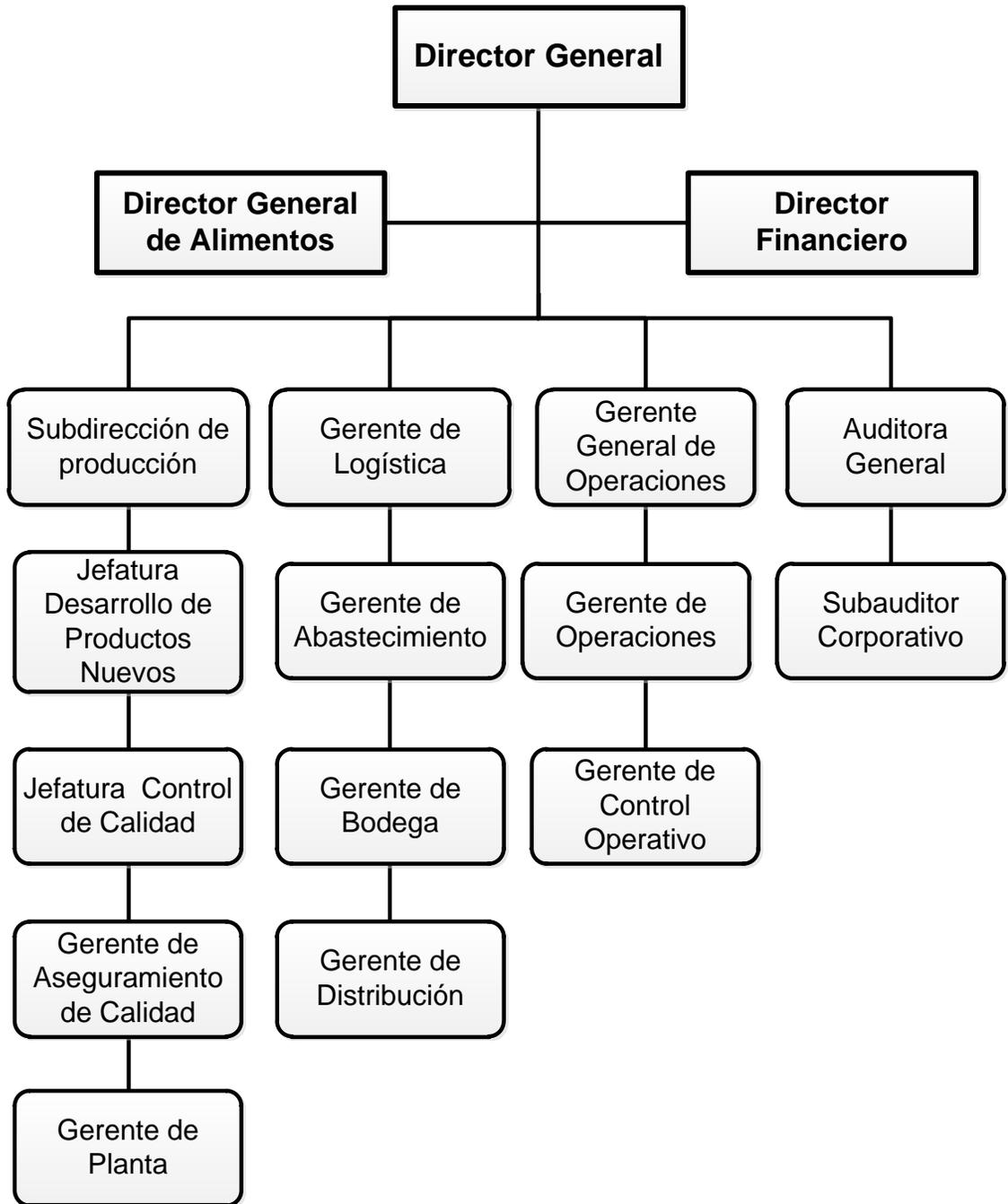
En este apartado se muestra la forma de administrar, dividir, coordinar y organizar las actividades, así como el recurso humano de la empresa. Este tiene una estructura organizacional que combina lo lineal y lo funcional, es una plantilla que se encarga de formar direcciones por funciones, creando áreas de responsabilidad por actividades concretas, siguiendo en cascada otros puestos que desarrollan subfunciones dependientes de las direcciones. En los siguientes párrafos se muestra el organigrama empresarial, seguido de la descripción de puestos y por último se visualizan los productos de Pastelerías Holandesa S.A.

1.3.1. Organigrama

A continuación se mostrará cómo se conforman los puestos de trabajo dentro de Pastelería Holandesa, S.A. es decir, su estructura organizacional, los diversos departamentos, entre otros.

¹ *Manual de procesos de Pastelerías Holandesa S.A.* página 5.

Figura 2. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

1.3.2. Descripción de puestos

En este apartado se definirán las funciones, actividades y responsabilidades que se deben realizar dentro de la empresa a través del personal de Pastelerías Holandesa, S.A. Se muestran por medio de los siguientes perfiles de puestos.

Tabla I. **Perfil director general**

	Puesto	
	Director General	
Jefe inmediato: ninguno		
Responsabilidades		
Dirigir, coordinar, vigilar y controlar el funcionamiento de la pastelería, el desarrollo de programas, y el alcance de objetivos con la relación de la misión de la empresa, es el representante legal y ejecuta un plan estratégico, también crea políticas y objetivos.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none">• Dirigir para llegar a cumplir con la misión y visión.• Llevar a cabo el plan estratégico.• Contar con los recursos necesarios para el cumplimiento de las tareas dentro de la empresa.• Garantizar la transparencia.		
Actividades		
<ul style="list-style-type: none">• Gestionar con eficiencia• Determinar los objetivos y metas que se deben llegar a cumplir• Tener una buena dirección y liderazgo• Controlar la transparencia dentro de la empresa		

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Perfil director general de alimentos**

	Puesto	
	Director general de alimentos	
Jefe inmediato: director general		
Responsabilidades		
Cumplir con las funciones que le otorga el cargo, asegurando el funcionamiento óptimo de todas las áreas de la empresa.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Generar una cantidad mayor de ingresos, controlando la calidad y el servicio de los productos. • Dirigir y controlar las operaciones de cada área de la empresa • Controlar de los empleados a su cargo • Capacitar a los empleados a su cargo 		
Actividades		
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de las actividades y generar reportes de los resultados que se tengan de las funciones que se realizan. • Supervisión de las instalaciones que siempre se tengan en buen estado. • Realizar el cierre diario de las actividades de la empresa e informar por medio de reportes necesarios. • Organizar juntos el personal 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Perfil director financiero**

	Puesto	
	Director financiero	
Jefe inmediato: director general		
Responsabilidades		
Dirigir todo lo económico- financiero de la empresa, formulando los reportes con el objetivo de rentabilizar económicamente las actividades de la empresa dentro de las reglas, normas y principios de la empresa.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir las funciones de inversión de la empresa. • Garantizar la protección de los activos de la empresa. • Gestionar las actividades económicas de la empresa, para controlar con eficiencia el desarrollo económico. 		
Actividades		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar reportes sobre las inversiones que realiza la empresa, para tener el control de los activos. • Hacer cumplir con eficiencia todas las obligaciones legales y fiscales. • Conseguir un equilibrio financiero con un costo de mercado óptimo. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Perfil subdirección de producción**

	Puesto	
	Subdirección de producción	
Jefe inmediato: director general de alimentos		
Responsabilidades		
Supervisar a su personal a cargo del área de producción, informar al director general de alimentos sobre la producción.		
Funciones		
Es el encargado de dirigir y controlar la producción y la organización del área de producción.		
Otras funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la producción que la empresa tiene como estándar. • Garantizar que los empleados a su cargo cumplan con sus tareas. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Perfil gerente de logística**

	Puesto	
	Gerente de logística	
Jefe inmediato: director general de alimentos		
Responsabilidades		
Controlar el producto y la gestión de personal, con el objetivo de distribuir a los clientes los pedidos de mercancía en tiempo y forma.		
Funciones		
<p>Coordinar las diferentes áreas (entradas, reposición, preparación de pedidos y transporte de los mismos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar distribución de la empresa. • Optimizar, organizar y planificar la preparación y distribución de pedidos. • Gestionar y supervisar al personal a su cargo. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Perfil auditor general**

	Puesto	
	Auditor General	
Jefe inmediato: director general		
Responsabilidades		
Examinar y evaluar para mantener el control de los sistemas internos.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el funcionamiento de la gestión administrativa. • Garantizar que la empresa cumpla con el conjunto de medidas establecidas de manera correcta y de forma transparente. • Llevar un control interno de las actividades diarias administrativas de la empresa. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Perfil jefatura de desarrollo de productos nuevos**

	Puesto	
	Jefatura de desarrollo de productos nuevos	
Jefe inmediato: subdirector de producción		
Responsabilidades		
Control de los productos, tecnologías y diversas situaciones que ofrecen para el desarrollo de productos nuevos.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ideas de nuevos productos. • Mejoras de productos existentes. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Perfil jefe de control de calidad**

	Puesto	
	Jefe de control de calidad	
Jefe inmediato: subdirector de producción		
Responsabilidades		
Es el responsable de garantizar la realización de pruebas para verificar la conformidad de los productos, bajo las técnicas de control de calidad.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de buscar la estabilidad de los productos en fabricación. • Garantizar que la materia prima esté en buenas condiciones para la producción de los pasteles. • Verificar que las actividades de su área se realicen conforme a las reglas establecidas. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Perfil gerente de aseguramiento de calidad**

	Puesto	
	Gerente de aseguramiento de calidad	
Responsabilidades		
Es el responsable de asegurar que los productos sean producidos en los estándares de calidad de la empresa y de verificar todos los procedimientos que conciernen al control de calidad.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar un adecuado control en los productos. • Verificar todo los procedimientos con la realización de los productos. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Perfil gerente de planta**

	Puesto	
	Gerente de planta	
Jefe inmediato: subdirector de producción		
Responsabilidades		
Organizar y mantener un control interno en la planta de producción.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que cada trabajador cumpla con sus tareas. • Organizar cada área de la planta de producción. • Supervisar para que se cumpla con la cantidad de producción para cumplir con los estándares de la empresa. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Perfil gerente de abastecimiento**

	Puesto	
	Gerente de abastecimiento	
Jefe inmediato: gerente de logística		
Responsabilidades		
Es el encargado de tener un orden con los pedidos y abastecer las tiendas correctamente.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer de la infraestructura y servicios logísticos y de mantenimiento necesarios para el buen funcionamiento de la empresa. • Programar, adquirir, abastecer, custodiar y controlar los materiales necesarios, para el buen funcionamiento de la empresa. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Perfil gerente de operaciones**

	Puesto	
	gerente de operaciones	
Jefe inmediato: gerente general de operaciones		
Responsabilidades		
Garantizar la calidad y continuidad de las obras hasta sus términos, controlando y coordinando de manera efectiva el personal que será requerido en las obras.		
Funciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el equipo de trabajo, número de personas y competencias requeridas en las diferentes funciones. • Velar para que todos los recursos estén disponibles optimizando y preocupándose de la utilización de los equipos, materiales y mano de obra. 		

Fuente: elaboración propia.

1.3.3. Línea de productos

Tomando en cuenta la estructura organizacional de Pastelerías Holandesa, S.A. se detalla la línea de productos que se comercializan. A continuación se describen los pasteles tradicionales:

- Enrollado de chocolate
 - Rollo de bizcocho de vainilla
 - Relleno y forrado con crema suiza (crema con manjar)
 - Decorado con lasca de chocolate negro
 - Rinde hasta veinticinco porciones

Figura 3. **Enrollado de chocolate**



Fuente: elaboración propia.

- **Fresas con crema**
 - Bizcocho de vainilla, humedecido con el sirope holandés
 - Doble relleno de fresa certificada y crema 100 % pura
 - Decorado con fresas y crema

Figura 4. **Fresas con crema**



Fuente: elaboración propia.

- **Frutas**
 - Bizcocho esponja de vainilla humedecido con sirope holandés
 - Relleno de crema y melocotón
 - Decorado con tres tipos de fruta de temporada y chocolate
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 5. **Frutas**



Fuente: elaboración propia.

A continuación en la línea de productos de Pastelerías Holandesa, S.A. se presenta la clasificación de pasteles por especialidades:

- Coctel de frutas
 - Bizcocho de vainilla, humedecido con sirope holandés.
 - Relleno con crema y melocotón.
 - Decorado con seis diferentes frutas de temporada, chocolate y una tartaleta de frutas en el centro.
 - Rinde hasta catorce porciones.

Figura 6. **Coctel de frutas**



Fuente: elaboración propia.

- **Genovesa de frutas**
 - Bizcocho de vainilla, humedecido con mezcla de tres leches
 - Decorado con chocolate y fruta de temporada
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 7. **Genovesa de frutas**



Fuente: elaboración propia.

- Mágico amor
 - Bizcocho rojo con sabor a chocolate
 - Relleno de queso crema dulce
 - Decorado con crema 100 % pura, fresas y chocolate blanco
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 8. **Mágico amor**



Fuente: elaboración propia.

- **Malakoff**
 - Mousse de crema suiza con café y capas de chiqueadores humedecidos en licor de café.
 - Decorado con crema 100 % pura, almendras, chocolate y chiqueadores.
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 9. **Malakoff**



Fuente: elaboración propia.

- *Saint Honoré*
 - Bizcocho de vainilla, humedecido con sirope holandés
 - Relleno de crema, melocotón y una galleta de hojaldre
 - Decorado con churros rellenos de cajeta
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 10. *Saint Honoré*



Fuente: elaboración propia.

- Vive la vida
 - Bizcocho de vainilla
 - Relleno de manjar
 - Decorado con turrón y espumilla flameados y frutas de temporada
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 11. **Vive la vida**



Fuente: elaboración propia.

- *Ganache* blanco
 - Bizcocho de vainilla
 - Relleno de cajeta
 - Decorado con *ganache* de chocolate blanco y cajeta
 - Rinde hasta catorce porciones

Figura 12. **Ganache blanco**



Fuente: elaboración propia.

- *Mini ganache*
 - Una versión del exquisito pastel *ganache* en tamaño personal
 - Rinde hasta cuatro porciones

Figura 13. **Mini ganache**



Fuente: elaboración propia.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del producto

En este proyecto se analiza la torta pudin (bizcocho) sabor vainilla, es una torta a base de masa de harina, huevos, azúcar y una cierta cantidad de levadura que se cocina en el horno dentro de un molde, que sirve para elaborar distintos tipos de pasteles, es de color caramelo, con sabor de vainilla y su textura es esponjosa y suave.

2.2. Materia prima

Se requiere de cierta materia prima para cumplir con el proceso de producción de torta pudin sabor vainilla (bizcocho), por ejemplo de:

- Harina
- Azúcar
- Gluten de trigo
- Almidón
- Polvo para hornear
- Vainilla
- Almidón de maíz
- Suero de leche
- Huevo
- Aceite
- Agua

2.3. Descripción del equipo

En los siguientes apartados se muestran los implementos necesarios para la elaboración de la torta pudin de vainilla, se describe la maquinaria, las herramientas indispensables, los materiales y por último la mano de obra.

2.3.1. Maquinaria

Para producir la torta pudin sabor vainilla se necesita de cierto tipo de maquinaria como la, dosificadora o llenadora que es una máquina especialmente diseñada para llenar frascos o moldes con cualquier tipo de producto. Está compuesta de cinta posicionada con sensor de presencia de moldes. Cuando un molde es detectado, se produce el llenado del mismo. El dosificador utilizado puede ser de balanzas, de sinfín para polvos o de pistón para líquidos y viscosos. La cinta posee todas las regulaciones para adaptarla a cualquier tipo de envase o botella.

Batidora: es una máquina diseñada tanto para grandes como para pequeñas producciones. Se trata de una máquina robusta, potente, extremadamente silenciosa y rápida. Ideal para todo tipo de batidos. Equipada de serie con pala, gancho, batidor y perol.

Horno de rotación: es una máquina diseñada para hornear a cierta temperatura, su diseño es moderno, versátil, ya que su recámara es pequeña. La rotación de su escabildeo permite una cocción homogénea de los productos logrando una excelente presentación.

2.3.2. Herramientas

Para el proceso se necesitan ciertas herramientas la cuales se mencionan las siguientes:

- Moldes de aluminio: son de aluminio liso, sirven para cocinar y para hornear, ya que el aluminio es un excelente conductor del calor, se calienta rápidamente y se cocina de manera uniforme.
- Carros de horneado: se utilizan para poner los moldes de aluminio y así hornearlos.
- Pesas: herramientas que se utilizan para medir la torta pudin sabor vainilla después de ser horneada y saber su peso real.
- Mesas de trabajo: son utilizadas para que cada operario tenga un lugar y pueda trabajar cada tarea que se debe realizar.

2.3.3. Materiales

Para la elaboración de la torta pudin de vainilla es necesario utilizar las canastas así como el papel kraft:

- Canastas: se utilizan para poner el producto terminado y así mantener el pastel en buenas condiciones y poder transportarlo a despacho.
- Papel kraft: es un tipo de papel que se utiliza para colocar el producto en el molde.

2.3.4. Mano de obra

Durante el proceso es necesaria la mano de obra para ciertas tareas que se realizan y así producir con mejor calidad el producto.

Tabla XIII. **Mano de obra línea de producción torta pudin**

Lugar de trabajo	Trabajadores
Área de decorado	Once pasteleros
Área de horneado	Cuatro pasteleros
Área de premezcla	Dos operarios

Fuente: elaboración propia.

2.4. Descripción del proceso

Acerca de este tema, se presentan los siguientes apartados para ampliar el contenido del estudio en general, donde se encontrarán los diversos departamentos como: área de premezcla, área de masas y pastas del área de horneado y por último el área de decoración.

2.4.1. Área de premezcla

En el área de premezcla se inicia el proceso por una orden de pedido que se entrega a los operarios, luego se pesan los ingredientes y se llevan a la mezcladora en donde se mezclan durante ocho minutos.

2.4.2. Área de masas y pastas

En el área de masas y pastas se sigue el proceso después de obtener la mezcla de ingredientes, donde se engrasa el molde, al mismo tiempo se agregan huevos a la premezcla para luego ser batida durante seis minutos.

2.4.3. Área de horneado

Luego de ser batida la premezcla por medio de una dosificadora que se encarga de disparar cierta cantidad al molde con engrase y este después debe ser colocado en el carrito de horneado para luego meter al horno durante 45 a 50 minutos a una temperatura de 180 grados y obtener un producto semiterminado.

2.4.4. Área de decoración

Por último, después de obtener el producto semiterminado se lleva a decorar el pastel, y el operario es encargado de cortar la torta pudín y se decora dependiendo el tipo de pastel que se esté pidiendo, los once operarios que se encuentran en el área se dedican a la decoración del pastel y así se obtiene un producto terminado que se lleva a despacho.

2.5. Planeamiento del manejo de materiales

A continuación se describe el siguiente planeamiento del manejo de los diversos materiales, entre los cuales se encuentran: la eficiencia, el tiempo de fabricación, el diagrama de operaciones, diagrama de flujo, diagrama de recorrido, la producción y el desperdicio.

2.5.1. Eficiencia

A continuación se muestra cómo se encontró la productividad y la eficiencia de acuerdo con la cantidad producida en el último mes, en la línea de producción de torta pudin sabor vainilla:

Productividad = cantidad producida/ costo recurrido

Productividad = 15 490/ Q 75 022,66

Productividad = 0,20 %

Eficiencia = 29 113/30 683

Eficiencia = 0,94 %

2.5.2. Tiempo de fabricación

A continuación se presentan los tiempos que se emplean para cada actividad realizada en la elaboración del producto final, entre los cuales se incluyen el tiempo para mezclar, realizar el batido, horneado de bizcochos y decorado del pastel.

Tabla XIV. **Tiempo de fabricación**

Actividad	Tiempo(lote de 40 unidades)
Mezclar	8 minutos
Batido	6 minutos
Horneo	60 minutos
Decorado	10 minutos
Total	1 hora con 40 minutos

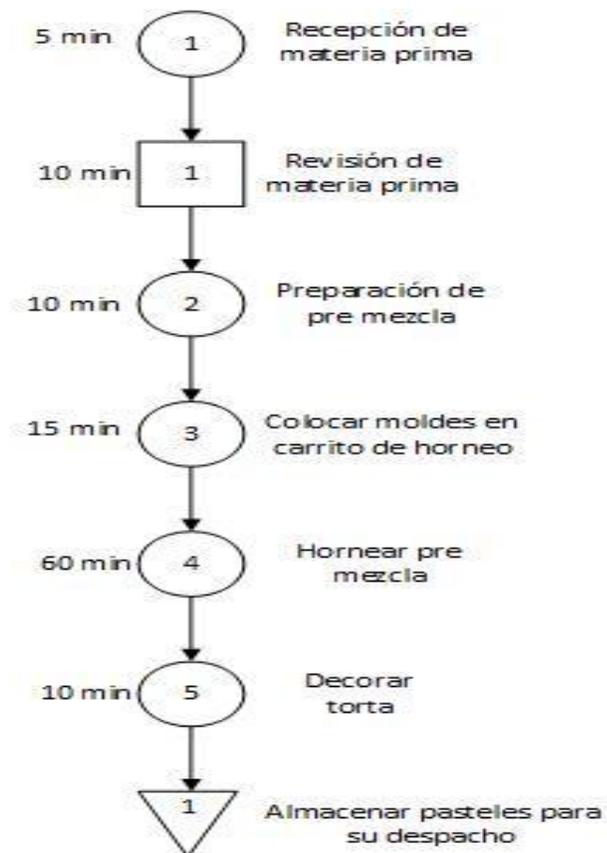
Fuente: elaboración propia.

2.5.3. Diagrama de operaciones

A continuación se presenta un diagrama que describe el procedimiento que emplea actualmente la Pastelerías Holandesa, S.A.

Figura 14. Diagrama de operaciones

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO	
Empresa: Holandesa	Hoja 1 de 1
Departamento: producción	Fecha: 2016
Analizado por: Cindy Orantes	Método: actual
Inicio: recepción	Finaliza: almacenamiento

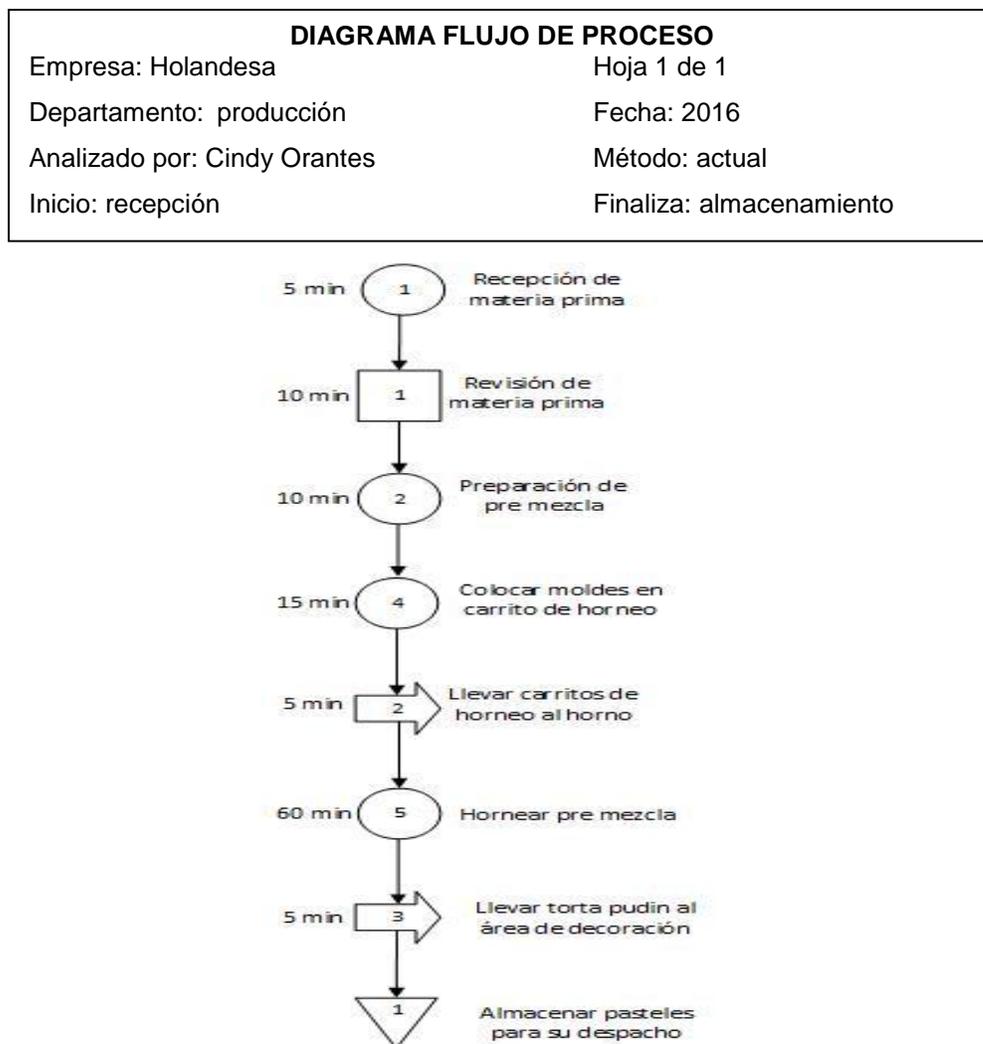


Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

2.5.4. Diagrama de flujo

El siguiente diagrama de flujo muestra todas las actividades realizadas en el procedimiento de la realización de un pastel que emplea Pastelerías Holandesa, S.A. y sus diferentes actividades desde el inicio hasta el fin como se muestra a continuación.

Figura 15. Diagrama de flujo de proceso



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

2.5.5. Diagrama de recorrido

Este diagrama muestra de forma gráfica el recorrido de la crema para las diferentes decoraciones empleadas para los diversos pasteles que elabora Pastelerías Holandesa, S.A. y los diferentes procesos de decoración.

Figura 16. Diagrama de recorrido

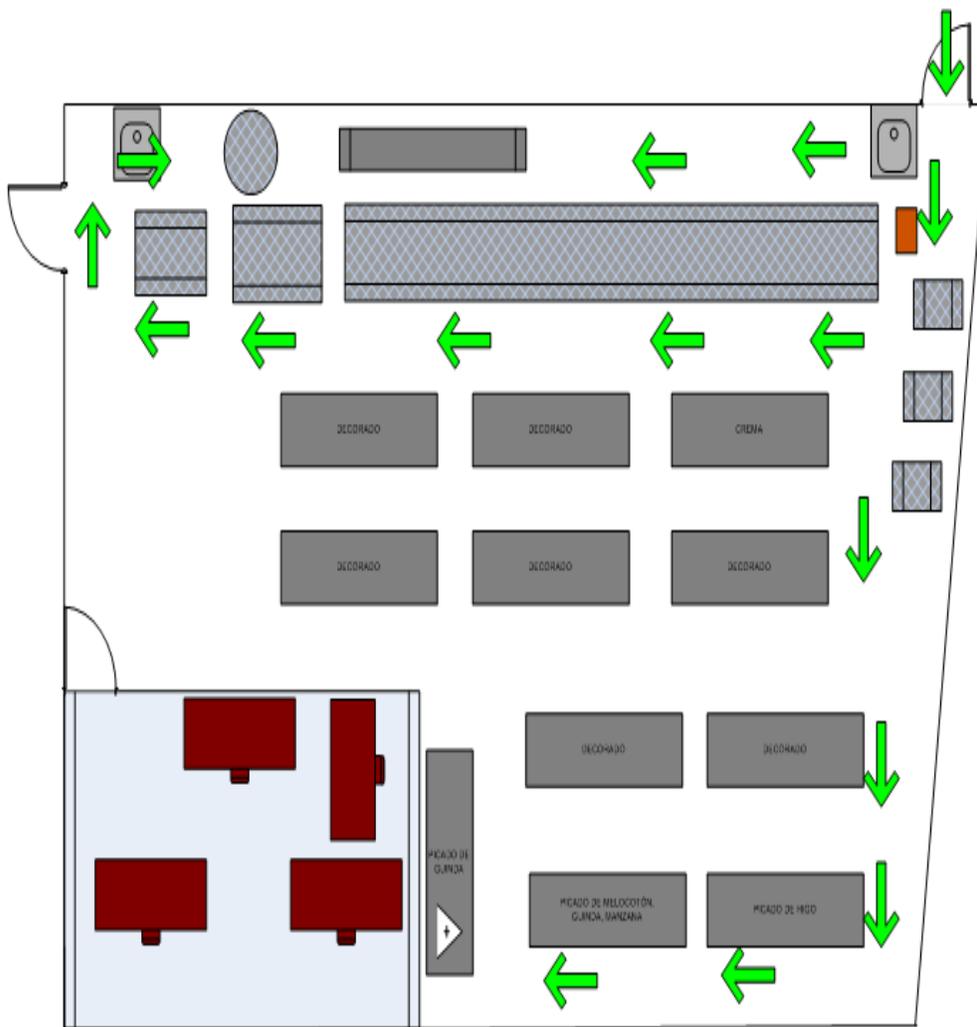


Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 17. Diagrama de recorrido

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Empresa: Holandesa	Hoja 1 de 1
Departamento: producción	Fecha:
Analizado por: Cindy Orantes	Método: actual
Inicio: recepción	Finaliza: almacenamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

2.5.6. Producción

En la empresa actualmente se producen 15 193 unidades al mes (abril) de bizcocho o torta pudin sabor vainilla. Los productos son de diferentes tamaños: pudin vainilla pequeño o de once pulgadas, grande, planchas de cincuenta porciones y de cien.

Tabla XV. **Producción torta pudin, abril**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	8 856 unidades
Grande	1 893 unidades
Planchas 50 porciones	3 096 unidades
Planchas 100 porciones	1 348 unidades
Total	15 193 unidades

Fuente: elaboración propia.

Mayo: dentro de la empresa actualmente se producen 15 490 unidades al mes de bizcocho o torta pudin sabor vainilla. De diferentes tamaños, pudin vainilla pequeño o de once pulgadas, grande, planchas de cincuenta porciones y de cien porciones.

Tabla XVI. **Producción torta pudin, mayo**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	4 248 unidades
Grande	7 560 unidades
Planchas 50 porciones	1 982 unidades
Planchas 100 porciones	1 250 unidades
Total	15 490 unidades

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, se puede analizar que la cantidad producida cambia por la demanda que se tenga cada mes.

2.5.7. Desperdicio

Se tienen cantidades de desperdicio dentro del proceso de producción de torta pudin sabor vainilla, por lo cual cuando el producto esta semiterminado, el operario se encarga de cortar la altura que obtiene dentro del molde, para después ser tirado a la basura, y en la empresa se producen de diferentes tamaños. Los cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla XVII. **Distintos tamaños de desperdicio por unidad**

Tamaño	Desperdicio por unidad
Vainilla pequeño	150 gr.
Grande	130gr.
Planchas 50 porciones	110 gr.
Planchas 100 porciones	180 gr.

Fuente: elaboración propia.

2.6. Indicadores y estándares

Acerca de este tema, el de los indicadores y estándares, se presentan los siguientes apartados para ampliar el contenido, entre los cuales se desarrollarán temas como: indicador de proceso y el estándar de mano de obra.

2.6.1. Indicador de proceso

Pastelerías Holandesa, S.A. cuenta con ciertos indicadores que actualmente utiliza para la producción de las tortas pudin sabor vainilla los cuales son la materia prima para la fabricación de los pasteles de la empresa. A continuación se presenta una tabla con la descripción de los indicadores.

Tabla XVIII. **Indicador de procesos**

Descripción	Indicador
pH	6,6 ± 0,2
Densidad	95-99
Tiempo de batido	6 ± 1 minuto
Tiempo de horneado	55 minutos
Temperatura de horneado	140 – 165
Altura	4,5 – 5,5 cm
Miga	Cerrada
Color	Caramelo
Humedad	27 ± 2
Almacenamiento	Temperatura ambiente

Fuente: elaboración propia.

2.6.2. Estándar de mano de obra

Dentro de la planta de producción en cada área de trabajo existe un líder que es el encargado de capacitar a los operarios durante 22 días a un mes para enseñarles cómo se debe realizar el pastel. Ese líder es una persona que tiene el conocimiento y la capacidad de enseñar a los demás para que el producto se trabaje con calidad. A continuación se muestra una tabla donde se describe la jornada laboral, el puesto de trabajo y el número de trabajadores.

Tabla XIX. **Descripción de mano de obra**

Puesto de trabajo	No. de trabajadores	Jornada de trabajo
Pasteleros (área de horneó)	2 trabajadores	jornada matutina 7:00 a 4:00 p.m.
Pasteleros (área de pmezcla)	2 trabajadores	Jornada matutina 7:00 a 4:00 p.m.
Pasteleros(área de decorado)	7 trabajadores	Jornada matutina 7:00 a 4:00 p.m.
Pasteleros(área de horneó)	1 trabajador	Jornada vespertina 7:00 p.m. a 4:00 a.m.
Pasteleros(área de pmezcla)	1 trabajador	Jornada vespertina 7:00 p.m. a 4:00 a.m.
Pasteleros(área de decorado)	4 trabajadores	Jornada vespertina 7:00 p.m. a 4:00 a.m.

Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN

3.1. Problemática del desperdicio en el proceso de elaboración de torta base

La problemática dentro del proceso de torta pudin sabor vainilla es que se están produciendo gramos de desperdicio de la torta, lo cual hay que analizar a profundidad para así disminuir el desperdicio que se está provocando.

3.2. Diseño de las mejoras

La propuesta de un diseño de mejoras incluye las diferentes áreas como: mejoramiento en el equipo, análisis de materiales, de herramientas, maquinaria empleada actualmente y el desperdicio. Estos temas se ampliarán a continuación en los siguientes apartados.

3.2.1. Equipo

En la propuesta para aplicar la optimización, se presenta el diseño de las mejoras a través del equipo, los materiales, herramientas y la maquinaria. Como equipo se utiliza una dosificadora o llenadora y una batidora. A continuación se muestra el análisis de este equipo.

- Dosificadora o llenadora: se analizó y se llegó a la conclusión de que el equipo funciona correctamente, el equipo deberá seguir trabajando y no necesita ningún cambio o mejora.

- Batidora: se analizó y se llegó a la conclusión que el equipo está funcionando correctamente y se deberá seguir trabajando con ella, no necesita ningún cambio o mejora.

3.2.2. Materiales

En los materiales por utilizar para implementar la propuesta están las canastas y el papel kraft. A continuación se muestran los análisis de estos materiales.

- Canastas: se analizó si el material se estaba utilizando de manera eficiente y se llegó a la conclusión de que no necesita ningún cambio o mejora.
- Papel kraft: se analizó el material el cual es utilizado de manera eficiente por lo que no necesita ningún cambio o mejora.

3.2.3. Herramientas

Entre las herramientas por utilizar para el diseño de mejoras se pueden anotar los siguientes instrumentos:

Moldes de aluminio: se analizó el molde en donde se debe colocar la premezcla y se determinó que el molde se encuentra en condiciones inadecuadas para hornear, por lo cual se llegó a la conclusión de mandar a hacer moldes nuevos.

Figura 18. **Moldes**



Fuente: elaboración propia.

- Carros de horneo: para hornear la premezcla, se debe tener una altura apropiada de separación entre bandeja, que es donde se colocan los moldes con la premezcla para el bizcocho.

Figura 19. **Carros de horneo**



Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, los carritos que tienen quince espacios deberán tener una altura de 10 cm y los carritos que tienen nueve espacios deberán tener una altura de 18 cm, que es la altura adecuada para hornear la premezcla, tanto por la temperatura del horno como por el tiempo que se hornea.

- Pesas: se analizó y no se requiere de ningún cambio o mejora, se está utilizando de la manera adecuada y, por lo tanto, no afecta al desperdicio.
- Mesas de trabajo: no necesitan ningún cambio o mejora, se está utilizando de manera adecuada y no afecta el desperdicio que se genera.

3.2.4. Maquinaria

La maquinaria por utilizar en este proceso de implementación de mejora es el horno de rotación. En el siguiente apartado se muestra el análisis del mismo así como el de las temperaturas correspondientes:

Horno de rotación: al analizar el proceso se determinó que la temperatura debe cambiar, dependiendo de la marca que sea el horno, así será su temperatura y el tiempo que se le da de horneo, esto para disminuir las cantidades de desperdicio.

Las temperaturas tienen que estar en los rangos 140 a 180 grados en 60 minutos de horneo para el bizcocho de sabor vainilla.

3.2.5. Desperdicio

Se quieren disminuir las cantidades de desperdicio con los cambios que se han mencionado anteriormente, por lo tanto, lo que se debe realizar después de

implementarlo es que la cantidad de desperdicio deberá disminuir, se deberá quitar la parte de arriba del bizcocho, para luego reutilizarla y realizar un nuevo producto.

3.2.5.1. Forma de reutilización

Ya que se analizó el proceso, se determinó que se puede realizar un producto con el desperdicio que se genera de la torta pudin sabor vainilla, se realizaron pruebas del producto que se podría generar, por lo cual la forma de reutilización será un *brownie* para la venta del cliente. Ya que es el producto más fácil de realizar con el desperdicio en donde solo se deberá agregar cocoa y otros ingredientes más al desperdicio de la torta pudin de sabor vainilla para que se produzca el *brownie*.

3.3. Planeación de procesos

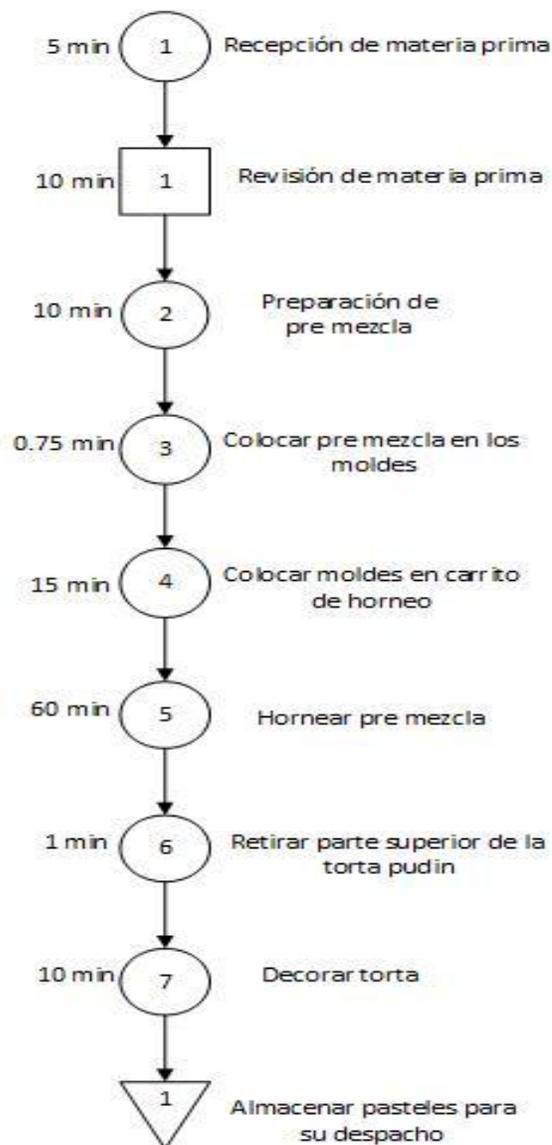
Acerca de este tema de planeación de procesos, se presentan los siguientes apartados los cuales se dividen en: diagrama de operaciones, diagrama de flujo, verificación de eficiencia y diagrama de recorrido.

3.3.1. Diagrama de operaciones

El siguiente diagrama de flujo mostrará de forma gráfica los diferentes procesos que se realizan para la elaboración de un bizcocho, desde la recepción de la materia prima, la preparación de las mezclas y el horneado, así como el tiempo para realizar cada actividad de estas.

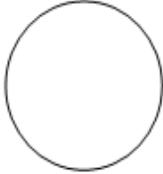
Figura 20. Diagrama de procesos

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO	
Empresa: Holandesa	Hoja 1 de 1
Departamento: producción	Fecha: 2016
Analizado por: Cindy Orantes	Método: mejorado
Inicio: recepción	Finaliza: almacenamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Tabla XX. Resumen de diagrama

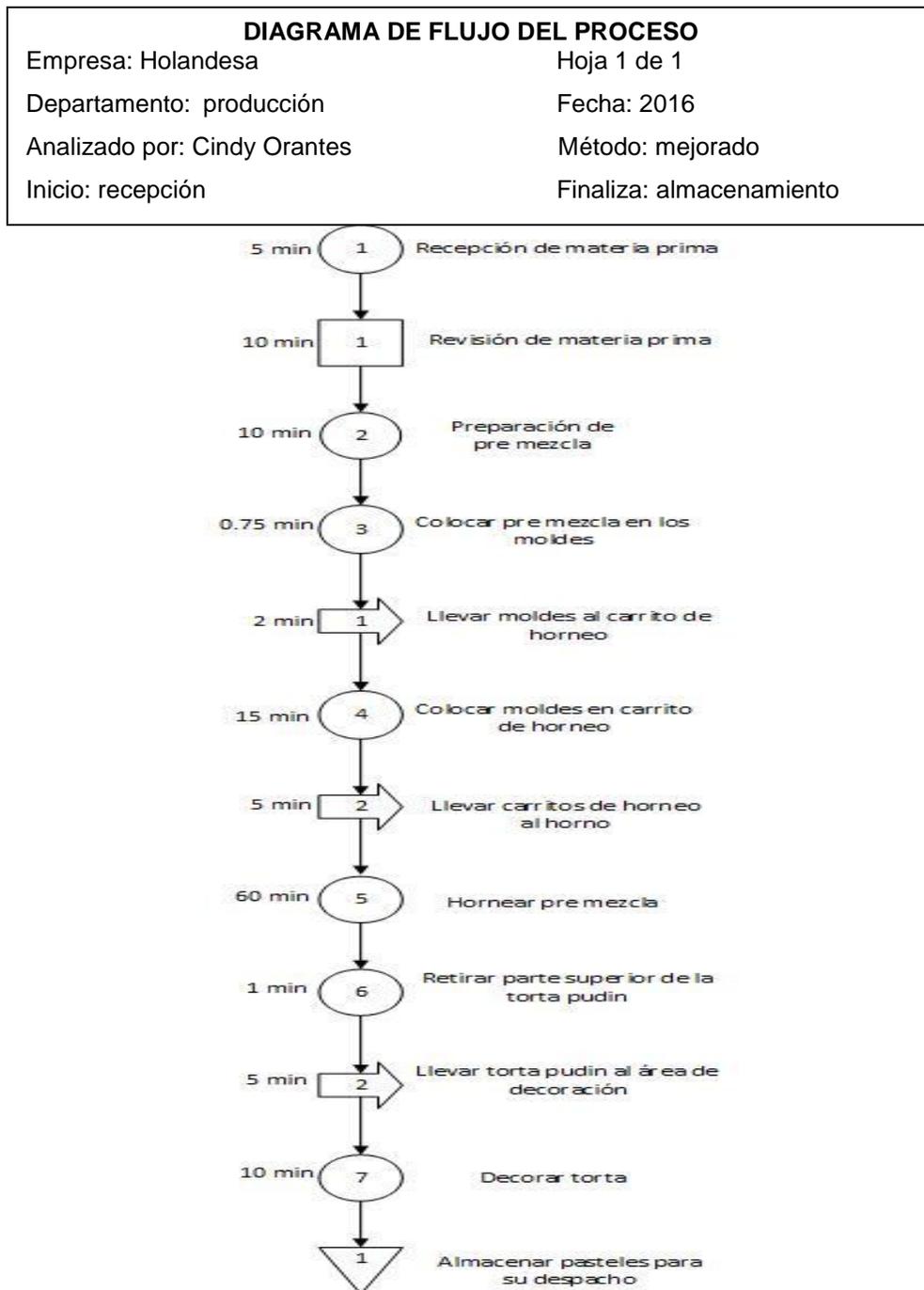
Resumen			
Símbolo	Actividad	Cantidad	Tiempo[MIN]
	Operación	7	102
	Almacenamiento	1	0
	Inspección	1	10
	Total	12	112 min

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Diagrama de flujo

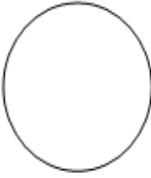
El diagrama de flujo que se presenta a continuación es el propuesto para el mejoramiento de los diferentes procesos que efectúa actualmente la empresa Pastelerías Holandesa, S.A. en la fabricación de sus productos. La siguiente figura muestra el diagrama de flujo propuesto.

Figura 21. Diagrama de flujo del proceso



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Tabla XXI. **Resumen del diagrama de flujo del proceso**

Resumen			
Símbolo	Actividad	Cantidad	Tiempo[MIN]
	Operación	7	102
	Transporte	3	12
	Almacenamiento	1	0
	Inspección	1	10
	Total	12	124 min

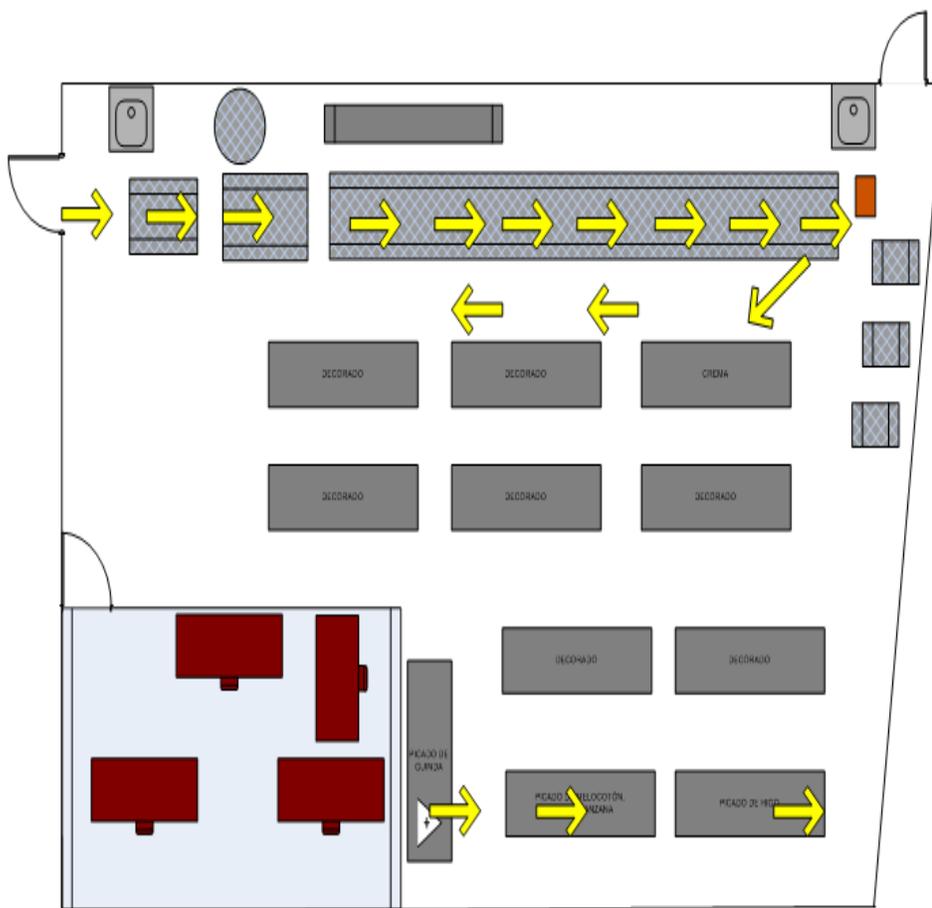
Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Diagrama de recorrido

A continuación se muestra la figura del diagrama de proceso propuesto para la mejora, del recorrido de la crema para las diferentes decoraciones empleadas para los pasteles que elabora la empresa Pastelerías Holandesa, S.A.

Figura 22. Diagrama de recorrido

DIAGRAMA DE RECORRIDO	
Empresa: Holandesa	Hoja 1 de 1
Departamento: producción	Fecha: 2016
Analizado por: Cindy Orantes	Método: mejorado
Inicio: recepción	Finaliza: almacenamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

3.3.4. Eficiencia

Es importante lograr los objetivos empleados con la menor cantidad de los medios para cumplirlos. Asimismo, tener la confianza de que todas las actividades se están haciendo correctamente, ya que cualquier proceso deberá ser eficiente para el aprovechamiento de todos los recursos en cada actividad para que así se mejore el rendimiento en la empresa. En este caso concreto, tener la disminución del desperdicio en la torta pudin sabor vainilla e implica una mejora en la eficiencia de la línea de producción.

Tabla XXII. **Datos del desperdicio que se genera por torta pudin sabor vainilla**

Tamaño	Desperdicio por unidad
Vainilla pequeño	150 gr.
Grande	130 gr.
Planchas 50 porciones	110 gr.
Planchas 100 porciones	180 gr.

Fuente: elaboración propia.

- Vainilla pequeño
 - Eficiencia: 1 050gr/1 200gr
 - Eficiencia = 0,875 %
 - Se tiene una ineficiencia de 12,5 % lo cual indica que la línea de producción debe ser mejorada para aumentar el rendimiento y así disminuir el desperdicio de los diferentes tamaños de torta pudin sabor vainilla.

- Grande
 - Eficiencia = 1 070gr/1 200gr
 - Eficiencia = 0,89 %
 - Se tiene una ineficiencia del 11 % lo cual indica que la línea de producción tiene un rendimiento alto en el porcentaje, el cual se puede mejorar para disminuir el desperdicio, y aumentar el porcentaje de eficiencia.

- Planchas de cincuenta porciones
 - Eficiencia = 1 090gr/1 200gr
 - Eficiencia= 0,90 %
 - Se tiene una ineficiencia de solo el 10 % lo cual es importante ya que la línea de producción está trabajando correctamente y es poco lo que hay que mejorar para llegar al 100 % de la eficiencia y así mejorar el rendimiento.

- Planchas de cien porciones
 - Eficiencia = 1 020gr/ 1 200gr
 - Eficiencia= 0,85 %
 - Se tiene una eficiencia buena por el porcentaje basado en lo que se desperdicia y una ineficiencia de 15 % el cual deberá ser mejorado para aumentar el rendimiento de la línea de producción implementando todas las mejoras que anteriormente se analizaron.

3.4. Análisis de comparación

En este apartado se hará un análisis comparativo de la información actual con las propuestas de mejoras que se deberían implementar para corregir el rendimiento de la línea de producción para así perfeccionarla y volverla más eficiente.

3.4.1. Producción con desperdicio

Toda producción implica tener cantidades de desperdicio, y aunque esté en supervisión, podría tener ineficiencias que observando y analizando se pueden corregir. A continuación se presenta la producción de la torta pudin sabor vainilla durante abril, mayo y junio de 2015.

Tabla XXIII. Producción con desperdicio, abril

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	8 856 unidades
Grande	1 893 unidades
Planchas 50 porciones	3 096 unidades
Planchas 100 porciones	1 348 unidades
Total	15 193 unidades

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Producción con desperdicio, mayo**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	4 248 unidades
Grande	7 560 unidades
Planchas 50 porciones	1 982 unidades
Planchas 100 porciones	1 250 unidades
Total	15 490 unidades

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Producción con desperdicio, junio**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	4 449 unidades
Grande	8 424 unidades
Planchas 50 porciones	720 unidades
Planchas 100 porciones	925 unidades
Total	14 518 unidades

Fuente: elaboración propia.

Se puede notar que existe una variedad, ya que dependen de las ventas realizadas para mandar a producir.

3.4.2. Producción con disminución de desperdicio

Es importante en las producciones de cualquier producto, tener el control de los desperdicios que se generen para que esto no afecte la eficiencia de las líneas de producción y su disminución es cumplir con el objetivo para el mejoramiento del rendimiento de la línea.

Tabla XXVI. **Producción después de mejoras, abril**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	6 549 unidades
Grande	9 461 unidades
Planchas 50 porciones	3 100 unidades
Planchas 100 porciones	1 249 unidades
Total	20 359 unidades

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Producción después de mejoras, mayo**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	4 156 unidades
Grande	3 366 unidades
Planchas 50 porciones	2 150 unidades
Planchas 100 porciones	1 560 unidades
Total	11 232 unidades

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVIII. **Producción después de mejoras, junio**

Tamaño	Producción
Vainilla once pulgadas	8 150 unidades
Grande	7 097 unidades
Planchas 50 porciones	2 150 unidades
Planchas 100 porciones	1 410 unidades
Total	18 807 unidades

Fuente: elaboración propia.

Se nota una diferencia de producción de torta pudin sabor vainilla, ya que aumentó comparándola con la información de las producciones con desperdicio de los tres meses. Este dato depende del mes de producción que sea, ya que varía según las ventas generadas en cada mes. No obstante, se nota un aumento de producción, esto quiere decir que hay una producción mayor comparando los meses, pero hay una disminución de desperdicio de cada lote producido.

3.4.3. Variaciones en los costos indirectos de la fabricación

Siempre en donde exista una producción pueden existir variaciones en sus costos debido a cambios o mejoras que se implementen, no importa si es en los costos indirectos o directos. Por lo tanto, con las mejoras que se quiere implementar en la línea de producción, se encontró que sí existen variaciones en los costos indirectos. A continuación se muestran las variaciones:

- Costo de mandar a hacer moldes nuevos para sustituirlos así mejorar la eficiencia de la línea de producción.
- Costo del mejoramiento de los carritos de horneado: se deberá mejorar la

altura del carrito para el horneado de la torta.

3.4.4. Variaciones en los costos directos de fabricación

Existen variaciones en los costos directos, son todos aquellos costos que se relacionan de forma directa en el proceso del producto. Con la implementación de las mejoras existirán cambios en el costo directo de la fabricación respecto de la creación del nuevo producto con el desperdicio que genera la línea de producción de torta pudín sabor vainilla. El costo que se va a generar, al agregarle los ingredientes al desperdicio para la creación del *brownie*, serán los costos de la materia prima, es decir, de la cocoa.

Tabla XXIX. **Totalidad de costos**

Total costos directos	Total costos indirectos	Diferencia
Q 4 006,14	Q65 459,58	Q61 453,44

Fuente: elaboración propia.

Con la suma de los costos directos e indirectos, se encuentra que el total de los indirectos es mayor que el de los directos, eso indica que si los costos directos bajos se disminuyen, los indirectos deberán disminuir, ya que se tiene mano de obra barata y se obtiene materia prima a precios bajos. Por lo tanto, esto ayuda a tener pedidos especiales y producciones de cantidades bajas.

3.4.5. Eficiencia con desperdicio

En este apartado se muestra la eficiencia que se tiene de la torta pudin vainilla pequeña, torta pudin grande, planchas de cincuenta porciones y planchas de cien porciones.

- Vainilla pequeño
 - Eficiencia: 1 050gr/1 200gr
 - Eficiencia = 0 875 %

- Grande
 - Eficiencia = 1 070gr/1 200gr
 - Eficiencia = 0 89 %

- Planchas de cincuenta porciones
 - Eficiencia = 1 090gr/1 200gr
 - Eficiencia= 0 90 %

- Planchas de cien porciones
 - Eficiencia = 1 020gr/ 1 200gr
 - Eficiencia= 0 85 %

3.4.6. Eficiencia con disminución del desperdicio

Con la implementación de las mejoras que se describieron se debe disminuir el desperdicio y llegar a la mitad de lo que se estaba generando.

Tabla XXX. **Eficiencia con disminución del desperdicio**

Tamaño	Desperdicio por unidad
Vainilla pequeño	75 gr.
Grande	65 gr.
Planchas 50 porciones	55 gr.
Planchas 100 porciones	90 gr.

Fuente: elaboración propia.

Se tiene que tomar en cuenta el desperdicio que se generó después de implementar las mejoras para analizar las eficiencias, de ahí, se tiene el desperdicio por unidad de los diferentes tamaños siguientes:

- Vainilla pequeño
 - Se tiene 1 200gr de torta pudin sabor vainilla y se tiene 75 gr de desperdicio que se genera.
 - $1\ 200\ \text{gr} - 75\ \text{gr} = 1\ 125\ \text{gr}$.
 - Eficiencia = $1\ 125\ \text{gr} / 1\ 200\ \text{gr}$.
 - Eficiencia = 0 93 %.

Hay un cambio notorio en el porcentaje de la eficiencia, el cual se incrementa y solo se tiene un 7 % de ineficiencia, lo cual muestra que con la implementación, la línea de producción generaría menos desperdicio.

- Grande
 - $1\ 200\ \text{gr} - 65\ \text{gr} = 1\ 135\ \text{gr}$
 - Eficiencia = $1\ 135\ \text{gr} / 1\ 200\ \text{gr}$
 - Eficiencia = 0 94 %

Existe un cambio notorio en el porcentaje de la eficiencia el cual se incrementa y solo se tiene un 6 % de ineficiencia, el cual determina que la línea de producción está generando menos desperdicio y aumenta su rendimiento.

- Plancha de cincuenta porciones
 - $1\ 200\ \text{gr} - 55\ \text{gr} = 1\ 145\ \text{gr}$
 - Eficiencia = $1\ 145\ \text{gr} / 1\ 200\ \text{gr}$
 - Eficiencia = 0 95 %

Existe un cambio notorio en el porcentaje de la eficiencia el cual se incrementa y solo se tiene un 5 % de ineficiencia, lo cual muestra que la línea de producción genera menos desperdicio y aumenta el rendimiento.

- Plancha de cien porciones
 - $1\ 200\ \text{gr} - 90\ \text{gr} = 1\ 110\ \text{gr}$
 - Eficiencia = $1\ 110\ \text{gr} / 1\ 200\ \text{gr}$
 - Eficiencia = 0 92 %

Existe un cambio notorio en el porcentaje de la eficiencia, el cual se incrementa y solo se tiene un 8 % de ineficiencia, lo cual determina que la línea de producción genera menos desperdicio y aumenta el rendimiento.

3.5. Análisis financiero

En este título se desarrollarán los temas financieros: costos de materia prima, costos de equipo y materiales, costos de mano de obra, costos de la producción con desperdicio, precio de producto, costos fijos, costos variables, costo total.

3.5.1. Costos de materia prima

La materia prima es un tema muy importante para la producción de la empresa Pastelerías Holandesa, S.A., ya que todos son los elementos indispensables que, junto con la materia prima, se convierten en el producto final que es para el consumo humano.

Tabla XXXI. Costos de materia prima

Materia prima	Costos	Unidad de medida
Harina	0,35	Q/gr
Azúcar	0,39	Q/gr
Gluten de trigo	0,5	Q/gr
Almidón	0,8	Q/gr
Polvo para hornear	0,31	Q/gr
Vainilla	0,48	Q/gr
Almidón de maíz	0,8	Q/gr
Suero de leche	0,6	Q/gr
Huevo	0,09	Q/gr
Agua	1,12	Q/lt
Aceite	0,70	Q/lt

Fuente: elaboración propia.

3.5.2. Costos de equipo y materiales

Los costos de equipo y materiales son los que se consideran parte del proceso de producción y que ayudan en gran manera a la mano de obra a facilitar las actividades que tiene que realizar el personal para la preparación de los productos.

Tabla XXXII. **Costos de equipo y materiales**

Equipo y materiales	Costos
Dosificadora	Q 9 954,58
Batidora	Q 3 500,00
Horno de rotación	Q 50 000,00
Carros de horneó	Q1 200,00
Mesas de trabajo	Q 574,25
Moldes de aluminio	Q 93,00
Pesas	Q 57,00
Canastas	Q 78,25
Papel kraft	Q 2,50

Fuente: elaboración propia.

3.5.3. **Costos de mano de obra**

Es todo el esfuerzo que realiza el recurso humano para transformar la materia prima en el producto final, donde se incluye los salarios de todo el personal que ayuda en los diferentes procesos que realiza la pastelería.

Tabla XXXIII. **Costos mano de obra**

Mano de obra	Costos
Once operarios (área de decoración)	Q 4 000,00 c/u
Cuatro operarios (área de horneó)	Q 4 000,00 c/u
2 operarios (área de premezcla)	Q 4 000,00 c/u

Fuente: elaboración propia.

3.5.4. Costos de la producción con desperdicio

Estos costos de la producción con desperdicio representan pérdida para la empresa, ya que no se reutiliza adecuadamente en la elaboración de los diferentes pasteles de la empresa Pastelerías Holandesa, S.A. los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla XXXIV. Costos de producción

Producción	Costos
Torta pudin grande	Q 94 517,28
Torta pudin pequeño	Q 643,95
Torta pudin plancha de 50 porciones	Q 57 645,00
Torta pudin plancha de 100 porciones	Q 30 765,50

Fuente: elaboración propia.

3.5.5. Precio de producto

En la tabla siguiente se muestra el precio del producto ya terminado como tortas por tamaño, planchas por porciones y se presenta el precio real de los diferentes productos que elabora la empresa Pastelerías Holandesa, S.A.

Tabla XXXV. Precio del producto

Producto	Precio
Torta pudin grande	Q 16,38
Torta pudin pequeño	Q 7,32
Torta pudin plancha de 50 porciones	Q 37,85
Torta pudin plancha de 100 porciones	Q 37,85

Fuente: elaboración propia.

3.5.6. Costos fijos

Son todos aquellos que permanecen constantes en la producción, sin importar la cantidad que se produzca; son los que siempre se tienen que pagar sin importar si la empresa debe producir pocas o muchas cantidades.

También se incluyen los servicios que afectan a la producción de manera indirecta y los que pueden impactar en la línea de producción como el pago del servicio de telefonía para estar en contacto con los proveedores, el servicio de la luz, ya que se necesita de energía eléctrica para hacer uso del equipo o el pago de los operarios, ya que ellos son parte importante de la creación del producto.

3.5.7. Costos variables

Son aquellos costos que se relacionan directamente con la producción de cualquier producto, y que varían dependiendo el nivel de producción. Es todo aquel costo que aumente o disminuya según aumente o disminuya la producción. Los que podrían impactar son el costo de la materia prima, ya que entre más unidades producidas, más materia prima se requiere y entre menos unidades por producir, menos materia prima se requiere.

3.5.8. Costo total

Se refiere al costo en que se incurre en cualquier proceso de producción o actividad y se calcula sumando los costos fijos y los variables.

X= cantidades de unidades producidas de torta pudin sabor vainilla.

$$C T = C F + C V$$

Costos fijos = Q 7 890,00

Costos variables = Q 6,14x

$$C T = 7 890 + 6,14x$$

$$C T = 7 896,14x$$

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

Un plan de acción es la manera de alcanzar los objetivos estratégicos que ya fueron establecidos, es en donde se describe el paso previo a la ejecución de una idea o propuesta. A continuación en la siguiente tabla se describen las actividades, las fechas de inicio y terminación del plan de acción.

Tabla XXXVI. **Plan de acción**

Actividad	No.	Fecha Inicio	Duración	Fecha de Terminación
Conocer el proceso	1	06/09/2015	6	12/09/2015
Visitar cada área de la línea de producción				
Platicar con operarios sobre sus actividades				
Observación	2	15/09/2015	15	30/09/2015
Observar la producción de la torta				
Observar el equipo y materiales que se utilicen				
Observar a los trabajadores involucrados en la línea de producción				
Observar materia prima				
Investigación	3	30/09/2015	10	10/10/2015
Investigación sobre cada observación que se realizó.				
Obtener información con datos reales del proceso de producción				
Identificación del problema	4	10/10/2015	40	20/12/2015
Se identifica desperdicio en línea de producción				
Problema sobre equipo que se utiliza dentro de la línea de producción				
Identificación de moldes de aluminio en mal estado				
Identificación de la altura de los carritos de homeo				

Continuación de la tabla XXXVI.

Diseño de las mejoras	5	20/12/2015	60	20/02/2016
Mejoramiento de altura correcta de carritos de horno para disminución				
Mejoramiento de estado de moldes de aluminio				
Encontrar una forma de reutilización del desperdicio generado				
Estudio de desperdicio	6	20/02/2016	15	06/03/2016
Se analiza despues de mejoras encontradas para disminución del				
Forma de reutilización para el desperdicio (creación de un brownie)				
Implementación de propuesta	7	06/03/2016	60	10/05/2016
Implementar las mejoras indicadas				
Seguimiento	8	10/05/2016	20	30/06/2016
Dar seguimiento para cumplir con la eficiencia de línea de producción				
Estudio de impacto ambiental	9	30/06/2016	20	20/07/2016
Investigación sobre que impacta al ambiente el proyecto				
Obtener información				
Describir el manejo de desechos solidos y liquidos				
Describir el control sobre los efectos de los desechos				

Fuente: elaboración propia.

4.1.1. Implementación del plan

Ejecutar todo lo descrito en el plan de acción para que se implementen las mejoras de la línea de producción y así alcanzar el objetivo. Lo que se busca es disminuir el desperdicio generado, cumplir con cada actividad por realizar y verificar los cambios que se realizarán para que mejore el rendimiento de la línea de producción.

4.1.2. Entidades responsables

Son las responsables de los diversos procesos que se realizan en la empresa. Se encargan de verificar que todo se efectúe con rapidez y eficiencia. Entre los responsables destacan la gerencia y el departamento de producción, los cuales se describen a continuación.

4.1.2.1. Gerencia

Dentro de la implementación de las mejoras es importante que la gerencia contribuya al desarrollo y cumplimiento de todas las actividades, operaciones y metas de la empresa, mediante la generación de una herramienta de control esencial para la toma de decisiones.

4.1.2.2. Producción

En el área de producción están las personas encargadas de que los cambios se hagan de la manera correcta y que cada cambio se cumpla para que los operarios puedan realizar sus actividades de la mejor manera. Que el operario tenga el conocimiento de los cambios por realizar y, sobre todo, dar a conocer el nuevo procedimiento que se hará con el desperdicio de la torta pudin sabor vainilla.

4.2. Manejo de materiales

Es importante el manejo eficiente de los materiales, los elementos por considerar principalmente en la selección, diseño de la materia prima y de los equipos y materiales, esto impacta en el éxito de la planificación y control de la producción.

4.2.1. Materia prima

En el manejo de la materia prima es importante mencionar que se debe llevar el control de la materia prima directa y la indirecta en el proceso de torta pudin sabor vainilla. La materia prima directa se refiere a todos los materiales que se pueden identificar o cuantificar y que conforman la generación de un producto. La materia prima indirecta, es toda aquella que no se relaciona directamente con la transformación del producto.

Se debe tener un control en toda la materia prima para evitar más generación de desperdicio, colocando los gramos de la premezcla exacta y la que se necesita dentro del molde para ser horneada.

4.2.2. Equipo y materiales

Con la buena utilización del equipo y los materiales se genera un mejor producto y se obtiene menos desperdicio. Es importante también tener el control de las temperaturas del horno, el uso correcto de los carritos de horneado, los moldes en donde se hornea la premezcla y el correcto uso de todo el equipo relacionado con el proceso del producto. El buen uso de los materiales evita desperdicios.

4.3. Eficiencia en el proceso

La eficiencia en cualquier proceso o actividad determina qué tan bien funciona una planta de producción para evitar desperdicios económicos, ya que todo proceso debe ser eficiente. En los siguientes apartados se muestra la relevancia de la eficiencia en las distintas áreas como la de premezcla, masas y pastas, área de horneado y de decoración.

4.3.1. Área de premezcla

Es de suma importancia analizar la eficiencia de cada proceso, para que se tenga el control del rendimiento de la línea de producción. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de unidades de producción después de la mejora y el porcentaje de eficiencia.

Tabla XXXVII. **Unidades de producción después de la mejora**

Producción	Producción después de mejora	Eficiencia
4 533 unidades	5 483 unidades	0 82%

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Área de masas y pastas

La producción antes de la implementación de la propuesta es de 5 486 unidades y la producción después de la mejora, es de 6 736 unidades, esto equivale a un porcentaje del 0,81 % de eficiencia en esta área.

Tabla XXXVIII. **Producción áreas de masas y pastas**

Producción	Producción después de mejora	Eficiencia
5 486 unidades	6 736 unidades	0,81 %

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Área de horneado

El área de horneado de Pastelerías Holandesa, S.A. actualmente presenta una producción de 7 057 unidades, y la producción que muestra después del plan de mejora es de 8 037 unidades, refleja así una eficiencia del 0,85 %.

Tabla XXXIX. **Producción área de horneado**

Producción	Producción después de mejora	Eficiencia
7 057 unidades	8 037 unidades	0,85 %

Fuente: elaboración propia.

4.3.4. Área de decoración

En el área de decoración se evaluó el porcentaje de eficiencia, antes de la implementación se tenían 6 590 unidades, después de la mejora es de 7 840 unidades, esto muestra un 0,84 % de eficiencia dentro del área de decoración.

Tabla XL. **Producción área de decoración**

Producción	Producción después de mejora	Eficiencia
6 590 unidades	7 840 unidades	0,84 %

Fuente: elaboración propia.

4.4. Producción

Se realizó la producción en base a todas las mejoras, en la torta pudín grande, en la torta pudín pequeño, en la torta pudín plancha de cincuenta porciones y en la torta pudín plancha de cien porciones. A continuación se muestran las unidades de cada producto.

Tabla XLI. **Producción**

Descripción	Unidades
Torta pudin grande	7 704 unidades
Torta pudin pequeño	166 unidades
Torta pudin plancha 50 porciones	4 240 unidades
Torta pudin plancha de 100 porciones	1 240 unidades

Fuente: elaboración propia.

4.5. Eficiencia y productividad de la línea de producción

Tomando en cuenta las cantidades producidas y las cantidades que deberían ser producidas:

Eficiencia = 28 350 unidades producidas/ 29 590 unidades por producir

Eficiencia = 0,95 %

Se tiene una eficiencia en un porcentaje alto para la línea de producción, por lo tanto, se encuentra con una eficiencia bastante alta lo cual es efectivo para la empresa. Basándose en el número de operarios dentro de la línea de producción y la cantidad de unidades producidas se encontrará la productividad.

28 350 unidades

Trabajadores = 17

6 horas de trabajo

30 días

Productividad = $28\ 350 / 17 \cdot 8 \cdot 720$

Productividad = 28 350/97,920

Productividad = 29 pasteles/ hora

4.6. Desperdicio

Es todo aquello que se genera de la producción de torta pudin, y por lo tanto sobra y debe ser tirado. Como existen diferentes tipos de desperdicio el que se genera puede ser reutilizado y es importante reducir esas cantidades ya que genera pérdida en el costo de producción.

4.6.1. Producción por medio de reutilización

Se realizará un producto con el desperdicio generado de la línea de producción de torta pudin sabor vainilla. Son 285 gr de desperdicio de los diferentes tamaños por lote producido de torta pudin sabor vainilla. Se propone realizar una producción de 15 000 unidades de *brownie* al mes.

4.6.1.1. Producto por realizarse

Se realizará un producto en donde se reutiliza el desperdicio generado de la torta pudin sabor vainilla, agregando otros ingredientes se puede crear un *brownie*, el cual se venderá en todas las tiendas.

4.6.1.2. Definición del proceso

En el párrafo anterior se mostró el producto por realizar. A continuación se muestra detalladamente los siete pasos para producir un *brownie*.

Tabla XLII. Descripción del proceso

No.	Actividad	Lugar de trabajo
1	Agregar 36 kilos de agua en un recipiente para mezclar	Área de premezclas
2	Agregar 6 kilos de <i>ganache</i> para mezclar	Área de premezclas
3	Agregar 1.5 kilos de cocoa y mezclar con mantequilla	Área de premezclas
4	Agregar 54 kilos de miga en el recipiente para mezcla	Área de premezclas
5	Moler los gramos de desperdicio de la torta pudin sabor vainilla para luego agregarlo al molde de aluminio	Área de horneo
6	Hornear durante 25 minutos a una temperatura de 180°C	Área de horneo
7	Retirar del horno, esperar que enfríe para ser cortado y empacado	Área de decorado

Fuente: elaboración propia.

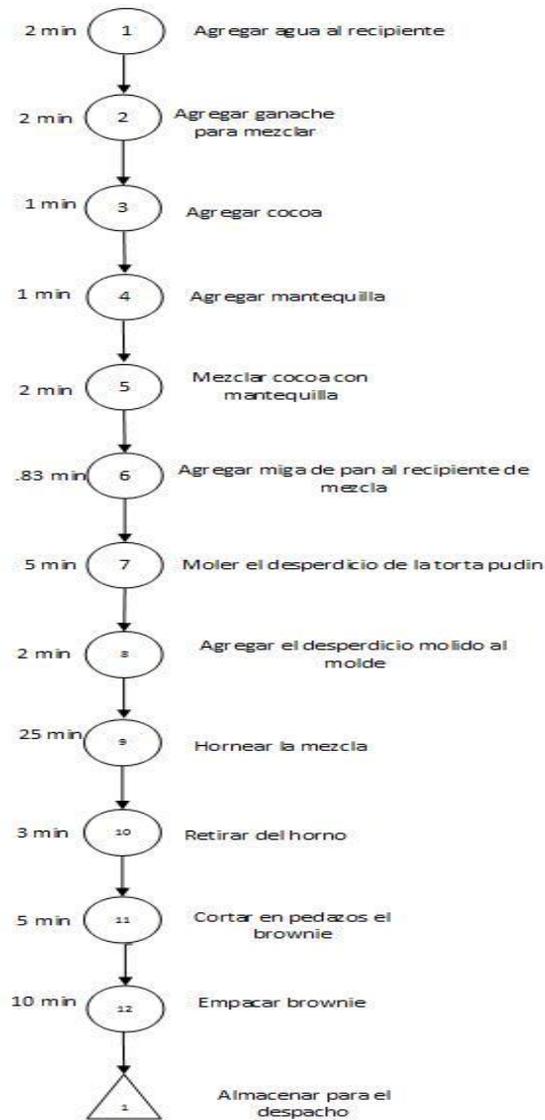
Figura 23. **Brownie**



Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Diagrama de operaciones *brownie*

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO BROWNIE DE CHOCOLATE	
Empresa: Holandesa	Hoja 1 de 1
Departamento: producción	Fecha: 2016
Analizado por: Cindy Orantes	Método: actual
Inicio: recepción	Finaliza: almacenamiento



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

4.7. Costos después de la mejora

Es importante reducir los costos de una línea de producción, esto genera más rendimiento a la empresa y mejora la eficiencia. En los siguientes apartados se muestran los costos del equipo y materiales, los costos de producción y el precio del nuevo producto.

4.7.1. Equipo y materiales

Con la implementación de todas las mejoras en la línea de producción se deberán tomar en cuenta los costos que esto implicará. Asimismo, por la existencia que se tienen de moldes de aluminio de diferentes tamaños, estos deben cambiarse ya que por su estado tienen que ser renovados. Actualmente, existen los siguientes moldes:

- 648 moldes tamaño grande
- 324 moldes tamaño pequeño
- 156 moldes de planchas 50 porciones
- 75 moldes de planchas 100 porciones

Con un costo que equivale a Q26,00 cada unidad respecto del molde de tamaño pequeño y grande, el costo de las planchas de 50 y 100 porciones equivale a Q32,00.

Tabla XLIII. Descripción de costos

Cantidad	Descripción	Costo
648	Moldes tamaño grande	Q26,00
324	Moldes tamaño pequeño	Q26,00
156	Moldes planchas 50 porciones	Q32,00
75	Moldes planchas 100 porciones	Q32,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. Costo de las planchas

Planchas	Costo
Pequeñas y grandes	Q25 272,00
50 y 100 porciones	Q7 392,00
Total	Q32 667,00

Fuente: elaboración propia.

Los siguientes ingresos son tomados de las ventas de *brownie* durante abril, mayo, y junio de 2015.

Tabla XLV. Valor presente neto

Flujo del proyecto	0	1	2	3
Ingresos por venta		Q37 410	Q37 410	Q37 410
Inversión inicial	Q32 667,00	Q0,00	Q0,00	Q0,00
Egresos				
Compra materia prima		Q4 644	Q4 644	Q4 644
Mano de obra		Q4 063,5	Q4 063,5	Q4 063,5
Gastos de producción		Q1 741,5	Q1 741,5	Q1 741,5
Gastos de administración		Q1 161	Q1 161	Q1 161
Total de egresos	Q32 667,00	Q11 610,00	Q11 610,00	Q11 610,00
Diferencia	(Q32 667,00)	Q25 800,00	Q25 800,00	Q25 800,00

Fuente: elaboración propia.

El tiempo que se tomó fue de tres años, ya que se debe especificar un tiempo el cual va a determinar si la inversión se pagará por sí misma y antes de que los moldes comprados lleguen a mal estado. La tasa de interés es de una inversión con un nivel de riesgo y se tomó 0,05 que es indicado por el banco.

$$VAN = -32\ 667 + \frac{25,800}{(1+0,05)} + \frac{25,800}{(1+0,05)^2} + \frac{25,800}{(1+0,05)^3}$$

$$VAN = 44,63 \text{ aceptable}$$

A continuación se muestra una tabla de decisión para aceptar proyectos.

Tabla XLVI. Análisis de decisión

Análisis VPN	TIR	Se acepta o no el proyecto
Si VPN = 0	TIR = 0	Se acepta el proyecto
Si VPN > 0	TIR > 0	Se acepta el proyecto
Si VPN < 0	TIR < 0	No se realiza

Fuente: elaboración propia.

El proyecto para el mejoramiento del proceso es factible desde el punto de vista financiero, ya que este mismo va a generar suficiente dinero a lo largo de los meses para recuperar la inversión y así mismo obtendrá un rendimiento o ganancia. Los datos utilizados para el cálculo de TIR, son tomados de la tabla XLV valor presente neto:

TIR (tasa interna de retorno)

$$0 = -32\ 667 + \frac{25,800}{(1+0,05)} + \frac{25,800}{(1+0,05)^2} + \frac{25,800}{(1+0,05)^3}$$

$$TIR = 59,62 \% \text{ aceptable}$$

Esto significa que el porcentaje de la tasa interna de retorno es de 59,62 % o sea que la rentabilidad anual será del 59,62 %, por lo tanto, el proyecto

recuperará su inversión ya que la tasa es superior a la tasa de descuento de ahí que sea rentable realizar el proyecto.

El costo en que se incurre por el cambio en los carritos de horneado respecto de la altura que se necesita es necesario. Lo anterior se debe a que los carritos deben ser más altos para que se pueda hornear correctamente la torta pudin sabor vainilla y que esto disminuya los gramos de desperdicio.

4.7.2. Producción

Después de las mejoras implementadas los costos de producción aumentarán por los costos que equivalen a lo realizado para mejorar la línea de producción, disminuyendo el desperdicio.

Tabla XLVII. **Costos producción**

Descripción	Costos por unidad
Torta pudin grande	Q11,30 c/u
Torta pudin pequeño	Q5,15 c/u
Torta pudin plancha 50 porciones	Q33,30 c/u
Torta pudin plancha 100 porciones	Q38,50 c/u

Fuente: elaboración propia.

4.7.3. Nuevo producto por realizar con la reutilización del desperdicio

Una vez analizados todos los aspectos anteriores, como son los materiales, la mano de obra, los ingredientes y los costos, se realizará un *brownie*. El costo que se le dará para la venta al público es de Q10,00 por unidad en todas las tiendas existentes.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

Toda empresa toma en cuenta las mejoras en las actividades de cada proceso, analizando los cambios que se pueden realizar encontrando las fortalezas y debilidades para así cumplir con el objetivo, hay que tener un control y seguimiento a las diferentes acciones por desarrollar.

5.1. Resultados obtenidos

A través de los estudios realizados se observó que disminuyó la mitad de las cantidades en gramos de lo que queda de cada torta de pudin sabor vainilla y de todos esos gramos se realizará un producto el cual será un *brownie* para la venta en todas las tiendas existentes.

5.1.1. Interpretación

Los cambios implementados son una mejora para toda la línea de producción por lo que es importante mencionar lo que se realizó y la disminución que se obtuvo del desperdicio generado. Por lo mismo, en los siguientes párrafos se muestra el análisis de las áreas por mejorar para implementar la propuesta.

5.1.1.1. Identificación del área de mejora

Dentro de la línea de producción se mejoraron los moldes de aluminio, los cuales tuvieron que ser cambiados ya que no se encontraban en un correcto estado. La altura de los carritos de horneado se cambió, ya que se necesita que

fuera menos altura para que la premezcla no se infle de más y así genere menos desperdicio conforme a las temperaturas especificadas por tipo de horno.

5.1.1.2. Porcentaje de disminución de desperdicio

Se disminuyó un 50 % por cada tamaño de torta pudin sabor vainilla, en su totalidad es la mitad de lo que se producía y con los gramos totales se genera un nuevo producto el *brownie* para la venta en las Pastelerías Holandesa, S.A.

5.1.2. Aplicación

En los siguientes párrafos se muestra el análisis del seguimiento de la eficiencia alcanzada en la propuesta de mejora, por lo mismo, se presentan los seguimientos de la productividad alcanzada en la línea de producción de torta pudin.

5.1.2.1. Seguimiento de la eficiencia alcanzada

Es importante para cualquier empresa obtener una eficiencia alta porque eso demuestra que se están alcanzando los objetivos que se quiere cumplir y conseguir la forma en que son utilizados todos los recursos, así la eficiencia será mayor en el menor tiempo posible. Todo este control y seguimiento permite cumplir con la optimización de la línea de producción.

5.1.2.2. Seguimientos de la productividad alcanzada

Se obtuvo una productividad buena, respecto de la línea de producción de torta, lo cual pone a prueba la capacidad de la estructura para desarrollar los productos y el nivel en que se aprovechan los recursos disponibles, y todo seguimiento de esa productividad afirma que se logre la gestión de calidad y así se aumente la rentabilidad de la empresa. Se supervisa realizando comparaciones de resultados en los diferentes periodos de tiempo para así realizar cambios si es necesario, a fin de mejorar el trabajo y aumentar la eficiencia.

5.2. Ventajas y beneficios

Es necesario cumplir con los objetivos o metas establecidas dentro de la empresa ya que fomenta una estabilidad de empleo y calidad en el producto. Por lo general, se obtienen ventajas y beneficios:

- Mejora la flexibilidad interna de la empresa lo que ayuda a futuros cambios que se podrían presentar en la producción.
- Mejora el clima laboral y la productividad de la línea de producción.
- Minimiza el desperdicio y mejora de su gestión.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Consideraciones generales

Dentro de las industrias agroalimentarias el sector de pastelerías no es de gran importancia con relación al ambiente, pues los desechos creados no son tóxicos y dependen de los procesos por elaborar, tomando en cuenta las materias primas, tipo de proceso, producto elaborado.

6.1.1. Descripción del área

En la producción de una torta pudin sabor vainilla se tiene una batidora en la parte principal de la línea en donde se coloca toda la materia prima para que el operario encargado se encargue de mezclar para luego llevarla a donde se encuentran los moldes de aluminio, que están en la misma línea de producción en el orden en que son llenados con la premezcla por medio de una llenadora, para luego ser trasladados a los hornos. Cuatro de ellos están en donde se utilizan los seis carritos de horneado que se encuentran en la parte final de la línea en donde van colocados los moldes de aluminio.

6.1.2. Actividades por realizar

Dentro de cualquier empresa se debe tener un buen manejo de todo lo que se relacione directamente e indirectamente con la producción de un producto, cada actividad del proceso se realiza con diferente equipo o maquinaria, y se debe saber el procedimiento de cómo usarla para evitar desechos en el suelo y no utilizar de más toda la materia prima.

6.1.2.1. Manejo de desechos sólidos

Los desechos que más se generan dentro de la pastelería son papel, cartón, plástico, bolsas, tarros de plástico, bandejas y sacos. En la siguiente tabla se describe la cantidad promedio de este material residual, así como el tipo de residuo y si es posible reutilizarlo o no.

Tabla XLVIII. **Material residual**

Material residual	Cantidad promedio	Tipo de residuo	Disposición
Papel			
Papel	1 lb/día	orgánico	Basura común
Cartón			
Cartón	3 unidades/día	orgánico	Basura común
Plástico			
Bolsas	14 unidades/día	inorgánico	Basura Común
Tarro de plástico	11 unidades/día	inorgánico	Reúso
Bandejas	190 unidades/mes	inorgánico	Reúso
Sacos	5 unidades/día	inorgánico	Reciclaje

Fuente: elaboración propia.

6.1.2.2. Manejo de desechos líquidos

En cualquier proceso productivo se generan desechos al terminar un producto y es importante que se tome control sobre aquellos que no son tóxicos. Dentro del proceso de producción no se generan desechos líquidos, ya que la materia prima que requiere el proceso, solo genera desechos sólidos.

6.1.3. Efectos de las actividades

Todo proceso representa actividades que generan efectos si no se toma el control y el seguimiento. Para que los efectos no se produzcan es importante conocer todo lo relacionado respecto de los desechos que se generan en el proceso productivo.

6.1.3.1. Desechos sólidos

Es importante conocer lo que se puede generar si se mantiene un descontrol de los desechos generados en como parte de los procesos de producción:

- Situaciones riesgosas para la seguridad del trabajador dentro de la planta de producción.
- Contaminación visual y estética que afecta la actividad del trabajador.

6.1.3.2. Desechos líquidos

Existen muchos efectos generados por los desechos líquidos los cuales pueden perjudicar todo lo relacionado con el ambiente, dentro del proceso de producción que se estudió no se deja ningún residuo líquido, por lo que no se afecta al ambiente.

6.1.4. Control de los efectos de los desechos

Los residuos que son clasificados como material de reciclaje son depositados en áreas separadas.

Los residuos que son clasificados como material para reuso, se depositan en bolsas plásticas transparentes de calibre grueso para su manejo seguro.

Las características que deben tener los recipientes y bolsas de recolección son las siguientes:

- Cubrir la capacidad diaria de almacenamiento
- Son rotulados con el tipo de residuo clasificado
- Los recipientes deberán ser de material lavable
- Las bolsas deben estar en buen estado

Se realizará la recolección selectiva de los residuos, de forma diaria, en los puntos de generación definidos.

Extracción y transporte interno: esta acción consiste en la recolección interna de los residuos, hacia el área de almacenamiento de residuos general y hacia el área de recolección de material para reciclaje, realizando las actividades siguientes:

Los residuos son recolectados en recipientes plásticos con bolsas plásticas para basura, son extraídas por el personal de limpieza de planta hacia el patio; en donde se utiliza un carrito para llevar los residuos de basura al depósito general por el personal designado.

La evacuación es de forma diaria hacia el área de almacenamiento general, fuera del área de producción.

- Los residuos para reuso, son llevados hacia las otras áreas internas de producción.
- Los materiales considerados para reciclaje, son recolectados y dispuestos, tal es el caso de los costales de azúcar que se llevan a bodega central en donde se almacenan.

6.1.5. Medidas de mitigación

Es un conjunto de medidas que se toman en cuenta para contrarrestar o disminuir impactos ambientales negativos por la generación de residuos.

- La disposición de los residuos que por su naturaleza no puedan ser reutilizados o reciclados se manejarán a través de una empresa de recolección autorizada por la Municipalidad.
- Se prohíbe la disposición de residuos sobre la vía pública o sobre la intemperie.
- Se prohíbe la quema de basura dentro o fuera de las instalaciones.
- Cada trabajador del área de producción es responsable de velar porque las áreas de trabajo estén libres de residuos provenientes del uso de los insumos y de depositarlos en los recipientes o áreas destinadas para el efecto.

- El encargado del área de producción debe supervisar que cada empleado cumpla con la anterior disposición.
- En caso de ser necesario, se le debe proporcionar a los trabajadores, equipo de protección personal acorde al manejo de residuo.

CONCLUSIONES

1. En el presente proyecto se logró la optimización de la torta bizcocho, aumentando la eficiencia de la línea de producción y disminuyendo los gramos de desperdicio que se estaban generando. Todo con el fin de optimizar los recursos necesarios, para producir y buscar innovaciones al mejorar el proceso.
2. Mediante los cambios que se identificaron, se aplicaron las técnicas de trabajo para alcanzar los objetivos planteados, basándose en los requerimientos de la línea de producción y en el mejoramiento de la altura de los carritos de horneado. Se plantea que estos tengan más altura para que la premezcla llegue a hornearse a la altura del molde. También se propone el cambio de los moldes de aluminio para disminuir el desperdicio.
3. Se logró identificar las cantidades de desperdicio que se estaban generando al producir la torta pudin sabor vainilla. Se determinó que había desperdicio en los diferentes tamaños de lote producidos: vainilla pequeño 150 gr, grande 130 gr, plancha de cincuenta porciones, 110 gr y planchas de cien porciones, 180 gr.
4. Se generó un nuevo producto con el porcentaje de desperdicio y se pudo crear un *brownie*, agregando ciertos ingredientes más para que el producto pudiera ser vendido en las tiendas a un valor de Q10, 00.

RECOMENDACIONES

1. La empresa debe tener un control continuo sobre cada material directo e indirecto de la línea de producción, para así saber cuándo se tendrá ineficiencia, ya que las herramientas y recursos siempre están disponibles para todo el proceso, pero por excelentes que sean, si no existe un buen control de las operaciones, la línea de producción puede caer.
2. Realizar un estudio enfocado únicamente en el desempeño de la línea de producción después de todas las mejoras implementadas para así proponer nuevas mejoras en las líneas de producción en cuanto al funcionamiento.
3. Realizar un estudio sobre el desempeño del producto de *brownie* en el mercado para implementar mejoras en cuanto a la creación del producto.
4. Seguimiento respectivo al cambio de todos los moldes de aluminio y el mejoramiento de la altura descrita para los carritos de horneado, a fin de cumplir con la optimización de la línea de producción.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALAYON DEL BOSQUE, Ricardo. *Administración aplicada, teoría y práctica*. I Parte. 2º ed. México: McGraw-Hill, 2001. 150 p.
2. ANDER-EGG, Ezequiel. *Métodos y técnicas de investigación social*. Argentina: Ediciones Río de Plata, 2003. 175 p.
3. BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. 4º ed. México: Mc Graw Hill, 2008. 238 p.
4. BART VAN, Hoof Néstor. *Producción más limpia*. México: Marcombo Alfaomega, 2008. 170 p.
5. CRIOLLO GARCÍA, Roberto. 2ª ed. *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. ed. México: Ediciones McGrawHill, 1998. 95 p.
6. DE LA TORRE, Joaquín Zamarrón. *Evaluación de proyectos de inversión*. México: Pearson Educación, Prentice Hall, 2002. 256 p.
7. ECO, Umberto. *Cómo se hace una tesis*. España: Gedisa, 2009. 240 p.
8. HERNÁNDEZ, Roberto. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 2006. 569 p.

9. NIEBEL Benjamín W. y FREIVALDS Andris. *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12ª ed. México: Editorial Alfaomega, 2004. 120 p.
10. *Optimización de los procesos*: Editores Polifonía. 2015. 159 p.
11. TORRES, Sergio. *Control de la producción.*: Imprenta Universitaria. 2013. 122 p.
12. ZAPATA, Óscar. *Herramientas para elaborar tesis e investigaciones*. México: Pax. 2005. 280 p.