



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Propuesta de mejora de los procesos producción la empresa “le Bomboniere” ubicada en la ciudad de managua durante el primer trimestre del año 2019.

Integrantes:

Br. Jairo Gutierrez Vega

Br. Wilmer Reyes Pérez

Br. Danilo Sequeira Villatoro

Tutor:

PhD. Julio López González.

Índice.

1. Dedicatoria.....	1
2. Agradecimientos.....	2
3. Valoración del docente.....	3
4. Resumen.....	4
5. Introducción.....	5
6. Justificación.....	7
7. Objetivos.....	8
7.1. Objetivo general:.....	8
7.2. Objetivo específico:.....	8
8. Desarrollo del subtema.....	9
8.1. Marco teórico.....	9
8.1.1. Representación gráfica de un proceso.....	9
8.1.1.1. Utilidades del Flujograma.....	9
8.1.1.2. Tipos de diagrama de flujo.....	10
8.1.1.3. Simbología y significado de un diagrama de flujo.....	13
8.1.1.4. Construcción de un diagrama de flujo.....	20
8.1.2. Estudio de Tiempo.....	22
8.1.1.1. Premisas fundamentales.....	22
8.1.1.2. Equipo para el estudio de tiempos.....	22
8.1.1.3. Elementos del estudio de tiempos.....	22
8.1.1.4. Estudio de tiempos con cronometro.....	23
8.1.1.5. Procedimientos de estudio de tiempos.....	24
8.1.2. Planeación de la capacidad.....	25
8.1.2.1. Métricas de la capacidad.....	26
8.1.2.2. Relación capacidad y demanda de un sistema.....	26
8.1.2.3. Tácticas para ajustar la capacidad a la demanda.....	28
8.1.2.4. Enfoques para la ampliación de la capacidad.....	28
8.1.3. Tipos de sistemas productivos.....	32
8.1.3.1. Sistema empujar.....	32
8.1.3.2. Sistema jalar.....	33
8.1.3.3. Sistema JIT.....	35

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

8.1.3.4. Sistema KANBAN	36
8.1.4. Técnica del Interrogatorio	39
8.2. Preguntas directrices.	43
8.3. Métodos y técnicas.0	44
8.3.1. Tipo de Enfoque	44
8.3.2. Tipo de Estudio	44
8.3.3. Población y Muestra.	45
8.3.4. Técnicas de recolección de datos.....	46
8.3.5. Operacionalización de las variables.	47
8.4. Análisis y discusión de los resultados.	49
8.4.1. Descripción de la situación actual de la empresa con enfoque al proceso productivo	49
8.4.2. Análisis de los tiempos de producción.....	78
8.4.3. Determinación de la capacidad del sistema productivo actual basado en el recurso humano disponible.....	113
8.4.4. Propuestas de mejoras al sistema productivo.....	121
9. Conclusiones.....	134
10. Recomendaciones.....	136
11. Bibliografía	137
12. Anexos.....	138
12.1. Herramientas de investigación.....	138

Índice de tablas.

Tabla 1: Símbolos de la norma ASME para diagramas de flujo.....	14
Tabla 2: Símbolos de la norma ASME para diagramas de flujo.....	15
Tabla 3: Símbolos de la norma ANSI para diagramas de flujo.....	16
Tabla 4: Símbolos de la norma ANSI para diagramas de flujo.....	17
Tabla 5: Símbolos de la norma ISO para diagramas de flujo.....	18
Tabla 6: Simbología de la norma DIN para diagramas de flujo.....	19
Tabla 7: Horizontes de la planeación de la capacidad.....	25
Tabla 8: Preguntas preliminares.....	41
Tabla 9: Tabla de interrogantes.....	42
Tabla 10: Operacionalización de variables.....	47
Tabla 11: Familia de productos.....	50
Tabla 12: Tiempos del sub proceso de horneado.....	79
Tabla 13: Tiempos del subproceso de horneado.	82
Tabla 14: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado.....	83
Tabla 15: Estudio de tiempos del subproceso de armado	85
Tabla 16: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de decorado.....	86
Tabla 17: Estudio de tiempos del subproceso de decorado.....	88
Tabla 18: Tiempo observado y tiempo normal de las actividades del proceso de producción cake to go.....	89
Tabla 19: Estudio de tiempos actividades del proceso cake to go.....	90
Tabla 20: Tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de cake to go.....	92

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Tabla 21: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación del manjar.....	94
Tabla 23: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de relleno (nuez y pecana).....	95
Tabla 24: Estudio de tiempos del subproceso de preparación de relleno (nuez y pecana)	96
Tabla 25: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de fruto seco (Pasa).....	97
Tabla 26: Estudio de tiempos subproceso de preparación de fruto seco (Pasa)...	99
Tabla 27: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de fruto seco (ciruela).....	100
Tabla 28: Estudio de tiempos del subproceso de preparación fruto seco.....	102
Tabla 29: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de relleno (crocante).....	103
Tabla 30: Estudio de tiempos del subproceso de crocante.....	105
Tabla 31: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado de teja..	106
Tabla 32: Estudio de tiempos del subproceso de armado de la teja.....	108
Tabla 33: Tiempo observado y tiempo normal del subproceso de enchocolatado de teja.....	109
Tabla 34: Estudio de tiempos del subproceso de enchocolatado de teja.....	110
Tabla 35: Tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja nuez o pecana.....	111
Tabla 36: Tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja pasas.....	111

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Tabla 37: Tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja ciruela.....	112
Tabla 38: Tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja crocante.....	112
Tabla 39: Tiempo estándar a utilizar en el cálculo de capacidad cake to go.....	114
Tabla 40: Tiempo estándar a utilizar en cake to go a partir del segundo en fabricación hasta el décimo quinto.....	115
Tabla 41: Tiempo estándar a utilizar en el cálculo de capacidad basado en el recurso humano disponible para chocotejas.....	117
Tabla 42: Promedio de tiempos del subproceso de preparación de relleno.....	118
Tabla 43: Tiempos estándar a utilizar en la fórmula de capacidad del proceso de producción de chocotejas.....	118
Tabla 44: Propuestas de mejora	125
Tabla 45: Puntuación a utilizar en la propuesta de mejora.....	127
Tabla 46: Puntajes de propuestas de mejora	129
Tabla 47: plan de mejora.....	131

Índice de figuras.

Figura 1: Flujograma de tipo matricial.....	11
Figura 2: Flujograma de tipo matricial II.....	11
Figura 3: Flujograma de tipo lineal.....	12
Figura 4. Flujograma de tipo lineal II.....	12
Figura 5: Primer enfoque de la ampliación de la capacidad.....	29
Figura 6: Primer enfoque de la ampliación de la capacidad.....	30
Figura 7: Primer enfoque de la ampliación de la capacidad.....	31
Figura 8: Primer enfoque de la ampliación de la capacidad.....	31
Figura 9: Sistema empujar.....	32
Figura 10: Interdependencia secuencial.....	34
Figura 11: Interdependencia recíproca.....	34
Figura 12: Analogía con un río y sus piedras.....	35
Figura 13: Ejemplo de tarjetas Kanban 1.....	37
Figura 14: Ejemplo de tarjetas Kanban 2.....	37
Figura 15: Flujograma de proceso de elaboración de Cake to Go.....	54
Figura 16: Flujograma de proceso de horneado de torta.....	56
Figura 17: Flujograma de proceso de armado del Cake to Go.....	59
Figura 18: Flujograma de proceso de decoración del Cake to Go.....	60
Figura 19: Flujograma de macro-proceso para la elaboración de Chocotejas.....	62
Figura 20: Flujograma de proceso para la elaboración del manjar.....	64
Figura 21: Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de nuez y pecana.....	66

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “*Le Bomboniere*”

Figura 22: Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de pasas.....68

Figura 23. Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de ciruela.....70

Figura 24. Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de crocante.....72

Figura 25. Flujograma de proceso para el armado de la teja.....74

Figura 26. Flujograma de proceso para el enchocolatado de la teja.....76

1. Dedicatoria.

Esta seminario, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que nos acompañaron en el recorrido laborioso de este trabajo, primero y antes que todo, dar gracias a nuestros padres y familiares cercanos, por estar con nosotros en cada paso que dimos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestras mentes, a todos los docentes que influyeron en nuestra formación profesional con su amplia experiencia y conocimientos, orientándonos al correcto desarrollo y culminación de este trabajo para la obtención de nuestro título como ingeniero industrial, Mil veces gracias.

2. Agradecimientos.

A nuestros familiares quienes son nuestro motor y mayor inspiración, que, a través de su amor, paciencia, buenos valores, ayudan a trazar mi camino.

A todos los profesores de la carrera de Ingeniería Industrial por darnos los conocimientos y herramientas suficientes para poder desarrollar este trabajo.

A la Emprendedora Martha Susana Riestra, por confiar en nosotros abriarnos la puerta de local para poder llevar a cabo esta investigación.

3. Valoración del docente.

4. Resumen.

Propuesta de mejora de los procesos producción la empresa “Le Bomboniere” ubicada en la ciudad de Managua durante el primer trimestre del año 2019. La empresa “Le Bomboniere” en los últimos años ha logrado posicionarse como una de las empresas más reconocidas de su nicho de mercado. Siendo una empresa especialista en la fabricación de pasteles y dulces. En su catálogo de productos cuenta con seis familias de productos. la presente investigación es de tipo mixta combina información cualitativa y cuantitativa, se estudió el proceso de producción de las familias de productos Cake to go y Chocotejas donde se denota la falta de distribución de tareas en el área de cocina y desconocimiento de tiempos de producción que concadenan a desconocer la capacidad del sistema productivo, dando como resultado de la investigación el tiempo estandarizado de cada proceso y el conocimiento de la capacidad de producción por cada colaborador. Identificando la necesita de la empresa de dar un paso adelante en la gestión de sus procesos productivos implementando un sistema de mejora continua, crear un manual de operaciones que sirva de guía para introducir a nuevo personal, es necesario la creación de más puestos con la debida distribución de tareas para el aprovechamiento de la capacidad de cada colaborador e implementar el plan de mejoras para que la empresa obste llegar a un crecimiento exponencial en la gestión de procesos y competitividad organizacional.

5. Introducción.

Le Bomboniere es una PYME nicaragüense debidamente constituida desde el año 2009, la misma tiene presencia en la industria de los dulces y pasteles de alta gama, ofreciéndole a la población de Nicaragua una variedad de Chocolates, galletas, trufas, pasteles y otros productos elaborados con materia prima de alta calidad. Ubicado en la zona sureste de la ciudad de Managua, en el centro comercial camino de oriente, de manera estratégica para estar cerca de su principal mercado meta. A pesar de ser una empresa enfocada en la comercialización al detalle su modelo de negocio contempla un canal de venta enfocado a eventos y celebraciones. Es importa mencionar que la relación con los consumidores es directa y sin ningún intermediario.

Como la mayoría de las PYMES que logran tener éxito en Nicaragua, esta empresa ha tenido dificultad para tener un crecimiento orgánico, a lo largo de sus diez años de existencia han ido posicionándose en el mercado y añadiendo nuevos productos a su catálogo, sin embargo, los niveles de gestión de sus procesos no han tenido un desarrollo proporcional al de su éxito. Esta organización tiene dificultades para transmitir el proceso correcto de elaboración de sus productos durante la inducción de nuevo personal. Además, debido a la naturaleza de alguno de sus productos y las carencias de gestión del proceso de producción, esta empresa presenta dificultades para presupuestar los verdaderos tiempos de los procesos de producción, como consecuencia de esto se desconoce la capacidad real de mano de obra que posee el área de cocina, también al ignorar estos tiempos, a la empresa se le dificulta hacer una programación objetiva de sus entregas, lo que a veces se traduce en costos inesperados por horas extras disminuyendo los márgenes de rentabilidad en la organización.

Hasta el momento, En esta empresa no se ha llevado a cabo ninguna investigación que tenga como objetivo principal estudiar los procesos de producción, por lo que este será el primer trabajo investigativo en la organización, el cual se espera sirva de base para futuras investigaciones.

La mejora o creación de procesos estandarizados es una de las ramas claves de la ingeniería industrial, durante la ejecución de esta investigación se pondrán en práctica

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “*Le Bomboniere*”

técnicas fundamentales de un ingeniero industrial tales como, Flujogramación y caracterización de procesos, estipulación de tiempos estándar de ejecución de un proceso, determinación de la capacidad de ejecución que posee la organización y la identificación del sistema de producción adecuado para esta empresa.

6. Justificación.

Le Bomboniere es una empresa con prestigio reconocida por sus clientes gracias a la notable calidad y gran sabor de sus productos. En el lugar donde sucede toda la magia, en el área cocina, cuenta con colaboradores de alta capacidad para cumplir con los elevados estándares de calidad, sin embargo, la gestión de sus procesos de producción se encuentra en un nivel muy elemental. Esta combinación de factores le permite a la organización cumplir con la demanda de sus clientes satisfactoriamente, a pesar de ello se perciben señales que indican que es momento de dar un paso adelante con la gestión de dichos procesos, entre estos síntomas encontramos, desconocimiento de los tiempos reales de producción, un ambiente de trabajo expuesto a una considerable presión por los tiempos de entrega, desentendimiento de la capacidad de producción real que tiene el sistema y ocasionalmente elevadas necesidades de horas extras de trabajo.

Contar con tiempos estándares de producción y conocer objetivamente la capacidad de producción del sistema, permitirá a la organización conocer la disponibilidad de producción en tiempo real. Con esto la organización será capaz de establecer fechas de entregas de productos aplicadas a su situación actual, además le permitirá tener un manejo óptimo de las necesidades de horas extras, disminuyendo el costo final de cada producto y aumentando el margen de rentabilidad. Por otro lado, les permitirá a los colaboradores disminuir los niveles de presión por los tiempos de entrega y podrán contar con herramientas que expliquen a cabalidad los procesos de producción.

7. Objetivos

7.1. Objetivo general:

- Contribuir a la optimización de la gestión de los procesos productivos de la empresa “*Le Bomboniere*”, mediante un análisis de la situación actual.

7.2. Objetivo específico:

- Describir la situación actual de la empresa “*Le Bomboniere*” con enfoque al proceso productivo.
- Analizar los tiempos necesarios para establecer la norma de producción de cada producto en investigación.
- Determinar la capacidad del sistema productivo actual basado en el recurso humano disponible.
- Crear una propuesta de las posibles mejoras que podría experimentar el sistema de producción actual.

8. Desarrollo del subtema.

8.1. Marco teórico.

8.1.1. Representación gráfica de un proceso.

La representación gráfica de un proceso se puede realizar mediante una herramienta denominada diagrama de flujo o flujograma. Esta herramienta grafica fue ideada por programadores informáticos en la década de 1940, aprovechando métodos de representación ya existentes. Dada la facilidad de interpretación fue aprovechado en el mundo empresarial y demostró ser de gran utilidad para ilustrar gráficamente los procesos. (Álvarez, 2012. Pag 23)

8.1.1.1. Utilidades del Flujograma.

Las utilidades del flujograma son múltiples y entre ellas están las siguientes:

- Constituye una alternativa muy apropiada de documentar procesos. Al encontrarse el proceso representado de una forma gráfica, puede entenderse de un solo vistazo con mayor rapidez que leyendo un documento, lo que facilita su comprensión, aun para personas no familiarizadas.
- El hecho de observar visualmente las actividades del proceso favorece que los agentes involucrados lleguen a un acuerdo sobre los métodos a seguir con más convicción y rapidez.
- Se puede utilizar en reuniones de trabajo para identificar problemáticas, establecer recursos, coordinar actuaciones y delimitar tiempos.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

- Deja claramente definidas las funciones y responsabilidades de cada uno de los agentes intervinientes, mostrando las relaciones Cliente – Proveedor de cada uno de los procesos.
- Es muy útil para el establecimiento de indicadores operativos.
- Facilita el diseño de variaciones o nuevos procesos.
- Apoya en la formación del personal.

Su uso es muy recomendable en todo tipo de organizaciones, si se tiene identificados a cabalidad cada uno de sus procesos, pero aún no dispone de un flujograma para cada uno de ellos, tiene ante usted una oportunidad de mejorar su gestión (Álvarez, 2012 Pág. 24).

8.1.1.2. Tipos de diagrama de flujo.

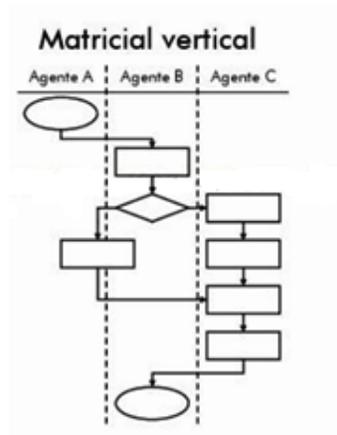
Nos podemos encontrar con los siguientes tipos de flujogramas:

- *Flujogramas de tipo matricial.*

Esta clase de flujograma se caracteriza porque los agentes intervinientes en el proceso aparecen en la cabecera del dibujo, y subordinadas a ellos se sitúan las actividades desempeñadas por cada uno. Es el formato más descriptivo, pues muestra el flujo de tareas entre los agentes, delimita cargas de trabajo, evidencia los puntos de contacto entre los agentes, etc. (Álvarez, 2012 pág. 24)

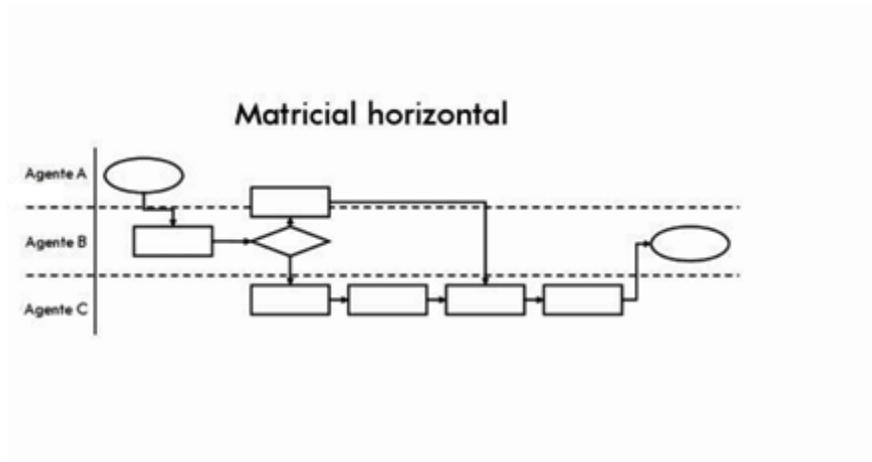
Los flujogramas de tipo matricial pueden construirse de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha, son más recomendables los primeros. Ver figura 1 y 2.

Figura 1. Flujograma de tipo matricial.



Fuente: Configuración y usos de un mapa de procesos

Figura 2. Flujograma de tipo matricial II.

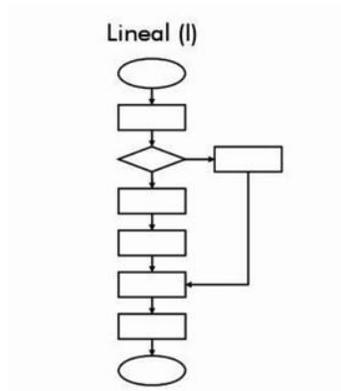


Fuente: Configuración y usos de un mapa de procesos

- *Flujograma de tipo lineal.*

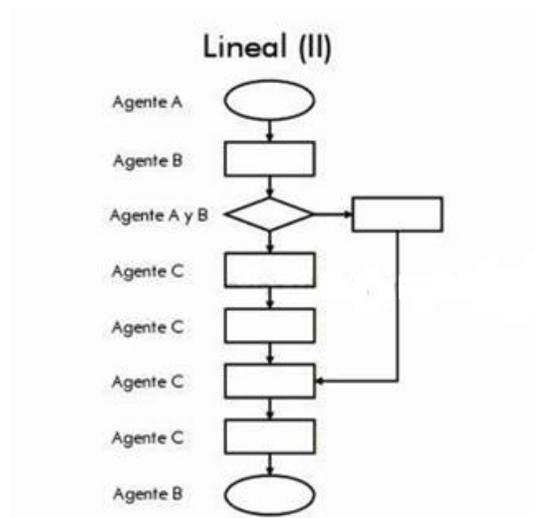
En este caso todas las actividades del proceso aparecen secuenciadas una debajo de la otra, para este tipo la construcción es mucho menos compleja, pero aporta menos información sobre el proceso. En este tipo de flujograma los agentes involucrados en cada actividad del proceso pueden ser omitidos o de igual forma ser detallados en la actividad o al lado de la misma. (Álvarez 2012, pág. 25) Ver figura 3 y 4.

Figura 3. Flujograma de tipo lineal



Fuente: Configuración y usos de un mapa de procesos

Figura 4. Flujograma de tipo lineal II



Fuente: Configuración y usos de un mapa de procesos

En todos los tipos de flujogramas se puede añadir, si es necesario, otra clase de información como tiempos de ejecución, restricciones, detalle de entradas y salidas de la actividad e indicadores clave, etc. (Álvarez 2012, pág. 26)

8.1.1.3. Simbología y significado de un diagrama de flujo.

“Un diagrama de flujo elaborado con un lenguaje gráfico incoherente o no accesible transmite un mensaje deformado e impide comprender el procedimiento que se pretende estudiar.” (Fincowsky, 2009 pág.298)

Entender la simbología adecuada para la construcción de cualquier diagrama es primordial, ya que, si expresamos procesos de una manera incorrecta o con la simbología inadecuada, no serían posibles de ser asimilados por las personas de la organización, lo que conllevaría a comprender un proceso de una manera incorrecta o realizando tareas de una forma inadecuada.

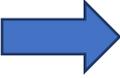
Por estas razones es que se han creado organizaciones internacionales las cuales regulan y proponen la simbología a emplearse en cualquier tipo de proceso, en diagramas o mapas de actividades en una organización.

- *ASME*

La American Society of Mechanical Engineers (ASME) ha desarrollado los símbolos que aparecen, los cuales, a pesar de que son aceptados en áreas de producción, se emplean raramente en el trabajo de diagramación administrativa, pues se considera que su alcance se enfoca en los requerimientos de esta materia. Ver tabla 1 y 2.

Tabla 1

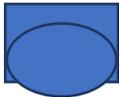
Tabla de símbolos de la norma ASME para diagramas de flujo

SIMBOLOGIA DE LA NORMA ASME PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO	
SÍMBOLO	REPRESENTA
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Desplazamiento o transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipos de un lugar a otro.
	Deposito provisional o espera. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente. Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.

Fuente: Organización de empresas.

Tabla 2

Tabla de símbolos de la norma ASME para diagramas de flujo.

SIMBOLOGIA DE LA NORMA ASME PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO	
SÍMBOLO	REPRESENTA
	Origen de una forma o documento. Indica el hecho de formular una forma o producir un informa.
	Decisión o automatización de un documento. Representa el acto de tomar una decisión o bien efectuar una automatización.
	Entrevistas. Indica el desarrollo de una entrevista entre dos o más personas.
	Destrucción de un documento. Indica el hecho de destruir un documento o tanto de él o bien la existencia de un archivo muerto.

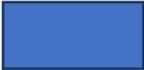
Fuente: Organización de empresas.

- *ANSI*

La American National Standard Institute (ANSI) ha preparado una simbología para representar flujos de información del procesamiento electrónico de datos de la cual se emplean algunos símbolos para diagramas de flujo administrativos. Ver tabla 3 y 4.

Tabla 3

Tabla de símbolos de la norma ANSI para diagramas de flujo

SIMBOLOGIA DE LA NORMA ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO	
SÍMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o término. Indica el principio o el fin del flujo, puede ser acción o lugar, además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.
	Actividad. Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Documento. Representa un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más alternativas.
	Archivo. Indica que se guarda un documento en forma temporal o permanente.
	Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continua el diagrama de flujo.
	Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Fuente: Organización de empresas.

Tabla 4

Tabla de símbolos de la norma ANSI para diagramas de flujo.

SIMBOLOGIA DE LA NORMA ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO			
(Procesamiento electrónico de datos)			
SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	Operaciones con teclado. Representa una operación en que se utiliza una perforada o verificadora de tarjeta.		Operaciones con teclado. Representa una operación en que se utiliza una perforada o verificadora de tarjeta.
	Tarjeta perforadora. Representa cualquier tipo de tarjeta perforada que se utilice en el procedimiento.		Tarjeta perforadora. Representa cualquier tipo de tarjeta perforada que se utilice en el procedimiento.
	Cinta perforadora. Representa cualquier tipo de cinta perforada que se utilice en el procedimiento.		Cinta perforadora. Representa cualquier tipo de cinta perforada que se utilice en el procedimiento.

Fuente: Organización de empresas.

- *ISO 9000*

La International Organization for Standardization (ISO) ha elaborado una simbología para apoyar la garantía de calidad a consumidores y clientes de acuerdo con las normas ISO-9000:2000. Ver tabla 5.

Tabla 5

Tabla de símbolos de la norma ISO para diagramas de flujo.

SIMBOLOGIA DE LA NORMA ISO9000 PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO	
SÍMBOLO	REPRESENTA
	Operaciones. Fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección y medición. Representa el hecho de verificar la naturaleza, calidad de los insumos y producto.
	Operación e inspección. Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Transportación. Indica el movimiento de personas, material o equipo.
	Demora. Indica retraso en el desarrollo del proceso, método o procedimiento.
	Decisión. Representa el hecho de efectuar una selección o decidir una alternativa específica de acción.
	Entrada de bienes. Productos o material que ingresa al proceso.
	Almacenamiento. Depósito y/o resguardo de información o productos.

Fuente: Organización de empresas.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

- *DIN*

El Instituto Alemán de Estandarización, Deutsches Institut für Normung. V. (DIN), ha desarrollado una simbología para la norma del manejo de información de la familia de las normas ISO. Ver tabla 6.

Tabla 6

Tabla de simbología de la norma DIN para diagramas de flujo.

SIMBOLOGIA DE LA NORMA DIN PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO	
SÍMBOLO	REPRESENTA
	Datos elementos que se generan en el procedimiento.
	Comenzar un ciclo, inicio de ciclo que produce o reproduce un flujo de información.
	Documento, representa un documento que ingrese, procesa, se produce o sale del procedimiento.
	Proceso, representa la ejecución de actividades u operaciones dentro del proceso, método o procedimiento.
	Decisión. Indica un punto dentro del flujo en el que es posible seleccionar entre dos o más alternativas.
	Operaciones manuales, constituye la realización de una operación o actividad en forma especialmente manual.

Fuente: Organización de empresas.

8.1.1.4. Construcción de un diagrama de flujo.

“Construir adecuadamente los diagramas de flujo de cada proceso es una cuestión relevante, pues una mala representación del proceso puede provocar rechazo tácito o explícito y con ello anular sus posibles utilidades” (Álvarez,2012 pág. 28).

Según (Álvarez, 2012 pág. 28), los pasos para construir acertadamente un flujograma son los siguientes:

- Listar las actividades que conforma el proceso.

Es recomendable realizar esta tarea en presencia de los agentes que intervienen en su desarrollo, para lograr un consenso sobre cómo se ejecuta el proceso y para evitar que se olviden actividades. En el momento de desgranar las actividades del proceso comenzaremos por la actividad inicial y nos preguntaremos reiteradamente para cada actividad identificada, ¿Qué se realiza después de esta actividad?

- Describir las actividades.

Este debería ser lo más uniforme posible para cada una de las actividades si durante el listado aparecen puntos de decisión también los anotaremos, identificando las actividades que se deriven de cada alternativa de decisión.

- Identificar a los agentes.

Es necesario identificar quienes son los agentes que tiene participación en cada una de las actividades del proceso.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “*Le Bomboniere*”

- Dibujar secuencia de actividades.

Elegir un formato de diagrama de flujo (Matricial o lineal) y definiremos cual es la norma de símbolos que se apega más al tipo de proceso, se ira dibujando la secuencia cronológica de actividades hasta completar el proceso.

- Añadir entradas y salidas

En este momento también se pueden dibujar o señalar a parte, las entradas o salidas del proceso.

- Revisión final.

Revisaremos si se ha configurado adecuadamente el flujograma, si está completo y si describe a cabalidad tal como se está ejecutando.

En la construcción de un flujograma puede ser interesante usar notas adhesivas sobre una pizarra o pared, pues en caso de ir haciendo correcciones se facilitaría la ejecución de las modificaciones.

El flujograma debería reflejar el proceso actualmente desarrollado y no el proceso que gustaría se desarrollase.

8.1.2. Estudio de Tiempo.

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (Organización internacional del trabajo, 1996 pág. 273).

8.1.1.1. Premisas fundamentales.

Existen dos premisas fundamentales antes de la medición de los tiempos: la primera es que las medidas se deben de tomarse con la más escrupulosa justicia, es decir, con las mayores garantías de que está perfectamente realizada, ya que la determinación del tiempo se emplea para calcular los salarios con incentivos, por lo cual, si las medidas no son tomadas con verdadero sentido de responsabilidad, se producen perjuicios graves para los colaboradores o para la empresa y la segunda es que las medidas deben tomarse con el grado de exactitud estrictamente necesario, de acuerdo con la importancia de lo que se mide. Si se trata de una operación que se repetirá multitud de veces, es evidente que todas las precauciones y tiempo que se dedique para asegurar una medición más exacta posible con pocas piezas y elementos técnicos puede resultar más caro que el valor de los posibles errores cometidos. (Niebel, 2009 pág. 328)

8.1.1.2. Equipo para el estudio de tiempos.

El equipo mínimo requerido para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, una tabla, las formas para el estudio y una calculadora de bolsillo. También puede ser útil un equipo de videograbación. (Niebel, 2009 pág. 330)

8.1.1.3. Elementos del estudio de tiempos.

Según (Niebel, 2009 pág. 333) La realización de un estudio de tiempos es tanto una ciencia como un arte. Para asegurar el éxito, el analista debe poder inspirar confianza, aplicar su juicio y desarrollar un enfoque de acercamiento personal con quienes tenga contacto. Además, sus antecedentes y capacitación deben prepararlo para entender a

fondo y realizar las distintas funciones relacionadas con el estudio. Estos elementos pueden ser:

- Seleccionar al operario ya que este debe de tener un desempeño promedio, debe de estar bien capacitado en la forma de hacer su trabajo, le debe gustar y ha de mostrar interés en hacerlo bien, debe de tenerle confianza al analista y estar dispuesto a seguir las sugerencias que se le hagan, así mismo el analista debe mostrar interés en el trabajo del empleado y en todo momento ser justo y directo con él.
- Registro de información significativa: El registro debe contener máquinas, herramientas manuales, dispositivos, condiciones de trabajo, materiales, operaciones, nombre y número del operario, departamento, fecha de estudio y nombre del observador. También es útil un bosquejo de la distribución. Mientras más información pertinente se registre, más útil será el estudio de tiempos a través de los años.
- Posición del observador: debe de estar de pie, no sentado, unos cuantos pies hacia atrás del operario para no distraerlo o interferir con su trabajo. Los observadores de pie se pueden mover con mayor facilidad y seguir los movimientos de las manos del operario mientras éste realiza el ciclo de la tarea. Durante el estudio, el observador debe evitar cualquier tipo de conversación con el operario, ya que esto podría distraerlo o estorbar las rutinas.
- División de la operación en elementos: Para facilitar la medición, se divide la operación en grupos de movimientos conocidos como elementos. Es mejor que se determinen los elementos de la operación antes de iniciar el estudio.

8.1.1.4. Estudio de tiempos con cronometro.

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Niebel,2009 pág.337)

Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea; cuando se presentan quejas de los colaboradores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación; cuando se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones: cuando se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos y cuando se encuentren bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

8.1.1.5. Procedimientos de estudio de tiempos.

Según (Niebel, 2009 pág. 342) el procedimiento para el estudio de tiempos es el siguiente:

- Seleccionar el trabajo que se va a estudiar.
- Hacer acopio de la información sobre el trabajo: Una vez identificado el trabajo, el especialista debe reunir información con el propósito de comprender lo que debe llevarse a cabo.
- Dividir el trabajo en elementos
- Efectuar el estudio de tiempos propiamente dicho: este es el corazón del estudio de tiempos con cronómetro. En el formulario se deben de registrar cada uno de los tiempos de los elementos.
- Hacer la extensión del estudio de tiempos: se hace la resta del tiempo inicial al final de cada elemento, se saca el total de ciclos cronometrados y se saca un promedio.

8.1.2. Planeación de la capacidad.

Según (Heizer, 2009 pág.288). La capacidad se define como el “volumen de producción” (throughput) o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico.

La planeación de la capacidad puede verse en tres horizontes de tiempo. se observa que la capacidad a largo plazo (mayor a 1 año) es una función de agregar instalaciones y equipos que tienen un tiempo de entrega largo. En el plazo intermedio (3 a 18 meses) podemos agregar equipo, personal y turnos; podemos subcontractar, y almacenar o utilizar el inventario. Ésta es la tarea de la planeación agregada. En el corto plazo (por lo general hasta 3 meses), la mayor preocupación consiste en programar los trabajos y las personas, así como asignar maquinaria. En el corto plazo es difícil modificar la capacidad; se usa la capacidad que ya existe (Heizer, 2009 pág. 288).

Tabla 7

Tabla de horizontes de la planeación de la capacidad

Horizontes de la planeación de la capacidad		
Planeación en el tiempo	Modificar capacidad	Utilizar capacidad
Planeación a largo plazo	Agregar instalaciones Agregar equipo con tiempo de entrega largo	
Planeación a mediano plazo (Planeación agregada)	Subcontratar Agregar equipo Agregar turnos	Agregar personal
Planeación a corto plazo (Programación)		Programar trabajos Programar personal Asignar maquinaria

Fuente: Administración de operaciones.

8.1.2.1. Métricas de la capacidad.

Según (Heizer, 2009 pág. 289), existen cuatro métricas transcendentales al hablar de capacidad.

Capacidad de diseño:

Es la producción teórica máxima de un sistema en un periodo determinado, bajo condiciones ideales. Normalmente se expresa como una tasa, como el número de toneladas de acero que se pueden producir por semana, por mes o por año. Para muchas compañías, medir la capacidad resulta sencillo: es el número máximo de unidades producidas en un tiempo específico. Sin embargo, para otras organizaciones, determinar la capacidad puede ser más difícil. La capacidad se puede medir en términos de camas (un hospital), miembros activos (una iglesia) o tamaño de los salones de clase (una escuela). Otras organizaciones usan el tiempo de trabajo total disponible como medida de su capacidad global. (Heizer, 2009 pág. 290)

Capacidad efectiva:

Es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones operativas actuales. A menudo la capacidad efectiva es menor que la capacidad diseñada debido a que la instalación puede haber sido diseñada para una versión anterior del producto o para una mezcla de productos diferente que la que se produce actualmente. (Heizer, 2009 pág. 290)

Capacidad de utilización:

Producción real como porcentaje de la capacidad diseñada. (Heizer, 2009 pág. 291)

Eficiencia de la producción:

Producción real como porcentaje de la capacidad efectiva. (Heizer, 2009 pág. 291)

8.1.2.2. Relación capacidad y demanda de un sistema.

Según (Heizer, 2009 pág. 291). Aun teniendo un buen pronóstico e instalaciones construidas de acuerdo con éste, puede haber una correspondencia deficiente entre la

demanda real y la capacidad disponible. Una correspondencia deficiente significa que la demanda supera a la capacidad o que la capacidad excede a la demanda. Sin embargo, en ambos casos las empresas tienen alternativas.

La demanda excede a la capacidad:

Cuando la demanda excede a la capacidad, la empresa puede ser capaz de reprimir la demanda con el simple aumento de los precios, programando tiempos de entrega más largos (lo cual podría ser inevitable), y desestimulando otros negocios redituables marginalmente. Sin embargo, como instalaciones inadecuadas reducen los ingresos más de lo aceptable, la solución de largo plazo suele ser el incremento de la capacidad. (Heizer, 2009 pág. 292)

La capacidad excede a la demanda:

Cuando la capacidad excede a la demanda, la empresa puede desear estimular la demanda mediante reducciones de precio o mercadotecnia agresiva, o puede adaptarse al mercado a través de cambios en el producto. Cuando la disminución de la demanda del cliente se combina con procesos viejos e inflexibles, pueden ser necesarios despidos y cierres de planta para poner a la capacidad en línea con la demanda. (Heizer, 2009 pág. 292)

Ajuste a las demandas estacionales:

Un patrón estacional o cíclico de demanda representa otro reto para la capacidad. En estos casos, la administración encuentra útil ofrecer productos con patrones de demanda complementarios, es decir, productos para los que la demanda es alta para uno cuando es baja para el otro. Al complementar sus productos adecuadamente, quizá suavice la utilización de las instalaciones, del equipo y del personal. (Heizer, 2009 pág. 292)

8.1.2.3. Tácticas para ajustar la capacidad a la demanda.

Según (Heizer, 2009 pág. 293), Existen seis tácticas para ajustar la capacidad a la demanda, las cuales se muestran a continuación.

- Cambios en el personal (aumentar o disminuir el número de empleados o turnos).
- Ajustes al equipo (comprar maquinaria adicional o vender o rentar el equipo existente).
- Mejora de los procesos para aumentar la producción.
- Rediseño de los productos para facilitar más producción.
- Aumento de la flexibilidad del proceso para satisfacer de mejor manera las cambiantes preferencias de producto.
- Cierre de instalaciones.

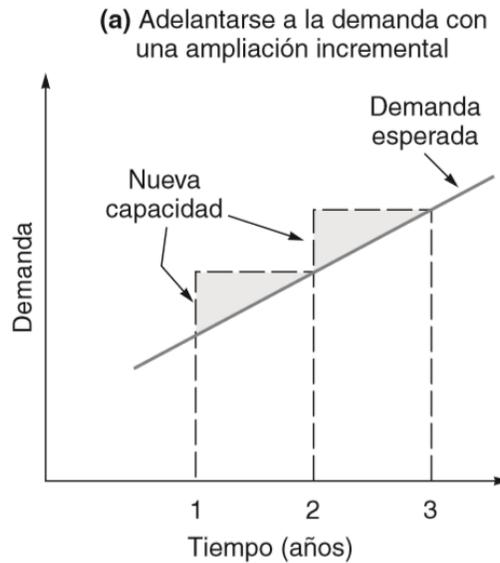
8.1.2.4. Enfoques para la ampliación de la capacidad.

En su libro “Administración de las operaciones” (Heizer, 2009 pág. 295). Nos explica como resulta interesante que el crecimiento de la demanda suele ser gradual y en pequeñas unidades, mientras que las adiciones a la capacidad son por lo general instantáneas y en unidades grandes. Con frecuencia, esta contradicción dificulta la expansión de la capacidad. A partir de esto se definen cuatro principales enfoques para la ampliación de la capacidad

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

- *Adelantarse la demanda con una ampliación incremental.*

Figura 5. Primer enfoque de la ampliación de la capacidad.



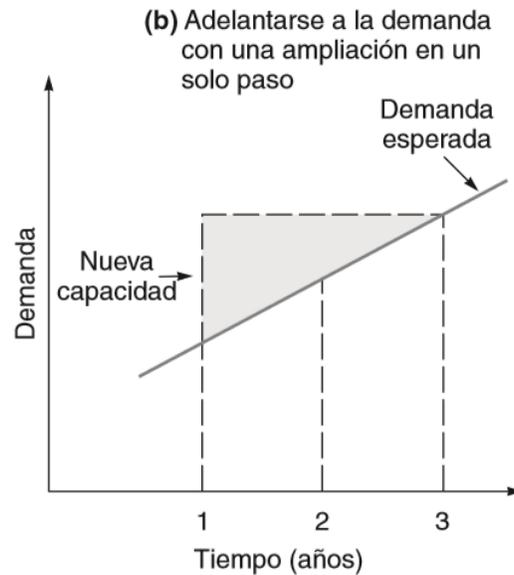
Fuente: Administración de operaciones.

En relación al gráfico anterior la nueva capacidad se adquiere al principio del año 1. Esa capacidad servirá para manejar el aumento de la demanda hasta iniciar el año 2. Al principio del año 2, se adquiere otra vez capacidad nueva con el fin de que la organización se adelante a la demanda prevista hasta que comience el año 3. Este proceso puede continuar de manera indefinida.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

- *Adelantarse a la demanda con una ampliación incremental.*

Figura 6. Primer enfoque de la ampliación de la capacidad

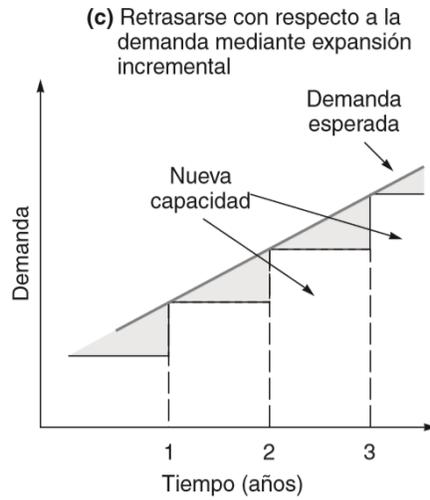


Fuente: Administración de operaciones.

Referente al gráfico anterior la empresa adquirió un gran incremento en la capacidad al comienzo del año 1 para satisfacer la demanda esperada hasta el inicio del año 3. El exceso de capacidad da flexibilidad a los administradores de operaciones. Puede utilizarse para hacer más preparaciones que permitan acortar las corridas de producción y, por ende, disminuir el inventario. La capacidad adicional también puede permitir a la administración producir un inventario en exceso y, por consiguiente, demorar los gastos de capital y las interrupciones que implica agregar nueva capacidad adicional.

Retrasarse con respecto a la demanda mediante expansión incremental.

Figura 7. Primer enfoque de la ampliación de la capacidad.

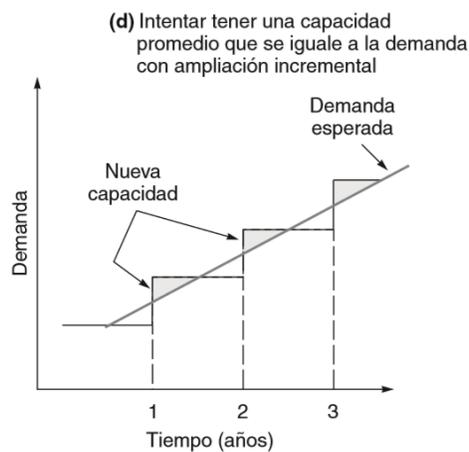


Fuente: Administración de operaciones.

En la figura 7 se muestra la posibilidad de retrasar la ampliación de la capacidad, quizá usando tiempo extra o subcontratando, esto para adaptarse al excedente de la demanda.

Intentar tener una capacidad promedio que se iguale a la demanda con ampliación incremental.

Figura 8. Primer enfoque de la ampliación de la capacidad



Fuente: Administración de operaciones.

En el caso de la figura 8 se busca igualar la demanda al ajustar periódicamente la capacidad “promedio”, a veces retrasándose con respecto a la demanda y en otras adelantándose a ésta.

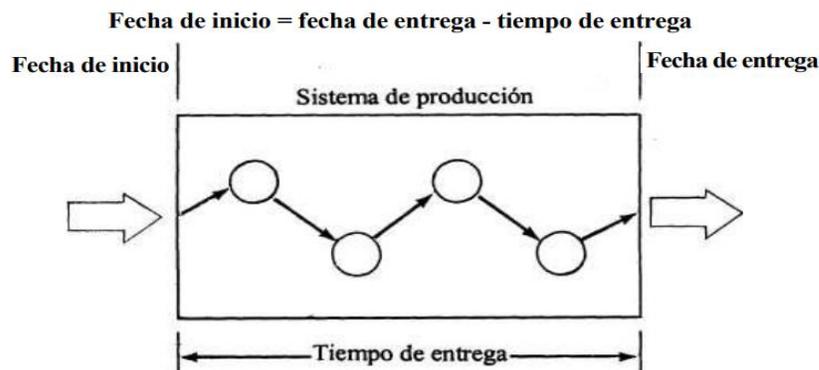
En algunos casos, la decisión a tomar entre las distintas alternativas puede ser relativamente sencilla. Se puede calcular el costo total de cada alternativa y después seleccionar aquella que tenga el menor costo total. En otros casos, la determinación de la capacidad y cómo lograrla puede ser algo mucho más complicado. La mayor parte de las veces, numerosos factores subjetivos resultan difíciles de cuantificar y medir. Estos factores incluyen alternativas tecnológicas; estrategias de la competencia; restricciones en la construcción; costo de capital; alternativas de recursos humanos; así como leyes y regulaciones locales, estatales y federales.

8.1.3. Tipos de sistemas productivos

8.1.3.1. Sistema empujar

Los sistemas empujar tienen una componente técnica, al igual que conceptos administrativos esenciales. La componente técnica se refiere a la manera en que se mandan los trabajos al sistema de producción y su flujo a través del sistema. Como tal se puede ver como una herramienta de control de materiales, ver figura 9.

Figura 9. Sistema empujar.



Fuente: Planeación y control de la producción.

Se determina una fecha de entrega para cada trabajo, ya sea a partir de mercadotecnia o de su siguiente operación. Los trabajos se mandan en una fecha de inicio, que es la

fecha de entrega menos el tiempo de entrega. Se hace notar que el tiempo de entrega es un parámetro de planeación determinístico.

El tiempo de flujo es el tiempo real que toma el material en atravesar el sistema de producción; es variable y se quiere reducir esa variabilidad cuanto sea posible. Una vez enviado, el trabajo fluye de una operación a otra a través del sistema de producción sin importar lo que pase adelante de él. De aquí el término empujar para este método; se empujan los trabajos a través del sistema de producción. Otro nombre para los sistemas empujar es sistemas basados en el programa, ya que el programa empuja la producción.

El concepto administrativo detrás de los sistemas empujar es el de planeación central. Las decisiones sobre cómo deben procesarse las órdenes de producción son centralizadas. Estas decisiones se empujan después a niveles más bajos de la organización y deben cumplir con el programa central generado. (Sipper y Bulfin, 1998 pág. 553).

8.1.3.2. Sistema jalar

De la misma manera que los sistemas empujar, los sistemas jalar tienen una componente técnica y un concepto administrativo. La componente técnica es un derivado de una técnica de control de la producción desarrollada en Toyota Motor Company en Japón, a principios de los 60. En general, su origen se atribuye a Ohno y Shingo, quienes trabajan en Toyota en ese tiempo.

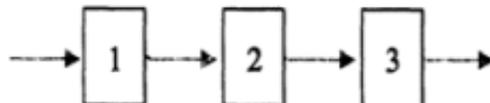
La técnica se dio a conocer como el sistema de producción Toyota. El objetivo es proporcionar una técnica de control sencilla que reduzca el tiempo de entrega y el trabajo en proceso. Kanban, la palabra japonesa para tarjeta, es la herramienta original que se usó para lograr estos objetivos. Este enfoque resalta la habilidad de Toyota para cumplir con la demanda de sus clientes de los diferentes modelos de automóviles con un retraso mínimo, es decir, con flexibilidad máxima.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Existe una diferencia sutil entre los sistemas empujar y los sistemas jalar. Un sistema empujar controla el envío de las órdenes de trabajo, mientras que el sistema jalar controla la planta. Para ser más específicos, los sistemas empujar controlan la producción (al controlar el envío de órdenes) y miden el trabajo en proceso, mientras que los sistemas jalar controlan el trabajo en proceso y miden la producción. (Sipper y Bulfin, 1998 pág. 563).

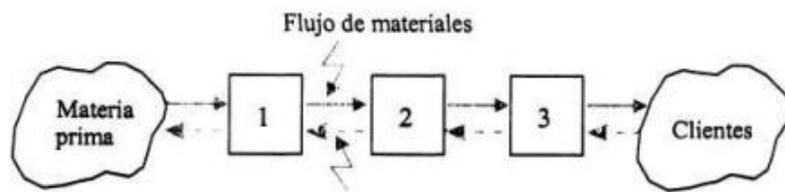
Con el fin de fabricar un producto, el trabajo se divide en tareas individuales, por lo común procesos de manufactura o de ensamble. Estas tareas son interdependientes y deben coordinarse. varios tipos de interdependencias, dos de los cuales, el secuencial y el recíproco, son relevantes para la planta de producción. Ver figura 10 y 11.

Figura 10. Interdependencia secuencial.



Fuente: Planeación y control de la producción.

Figura 11. Interdependencia recíproca.



Fuente: Planeación y control de la producción.

Según el gráfico anterior, se observa la interdependencia recíproca es el principio básico del sistema jalar. El material fluye hacia adelante y la información hacia atrás. Una señal de una operación a una que le precede pide la cantidad requerida de un

artículo. Un sistema jalar transforma un sistema interdependiente secuencial en un sistema interdependiente recíproco. (Sipper y Bulfin,1998 pág. 565).

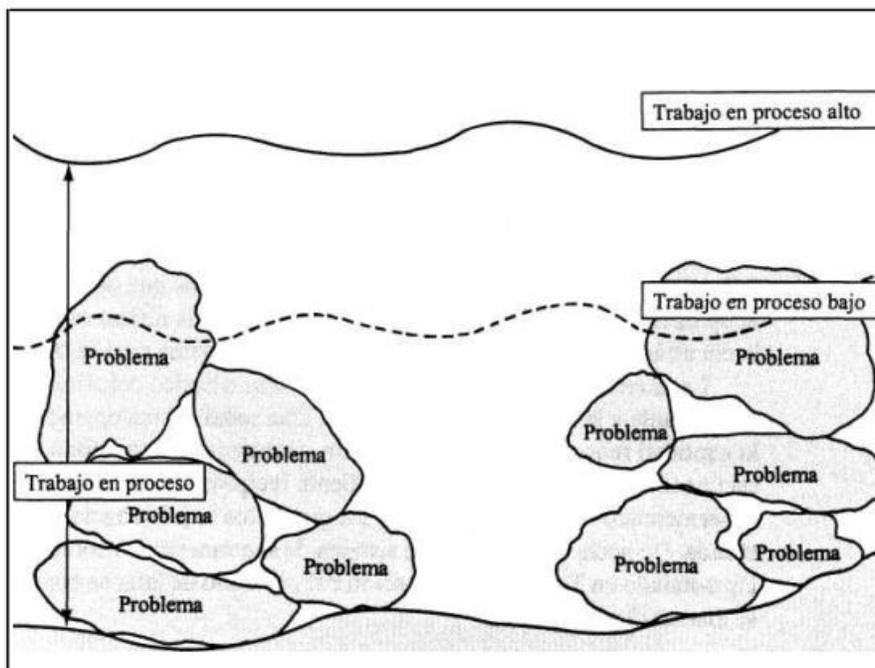
8.1.3.3. Sistema JIT

Los sistemas JIT combinan la componente de control de producción y una filosofía administrativa. Se requieren cuatro preceptos básicos para el éxito de un sistema JIT

- Eliminación de desperdicio
- Participación de los empleados en la toma de decisiones
- Participación de los proveedores
- Control total de la calidad

El desperdicio tiene una relación estrecha con los procesos que agregan costo De todos los tipos de desperdicio, el inventario es el que más atención ha atraído. Se asegura que el exceso de inventario cubre otros tipos de desperdicio. Al reducir el inventario, un objetivo del JIT, se descubren estos problemas. Para ampliar este concepto, con frecuencia se usa una analogía con un río y sus piedras. Ver figura 12.

Figura 12. Analogía con un río y sus piedras.



Fuente: Planeación y control de la producción.

La participación de los empleados como parte de la filosofía JIT va de la mano con la cultura de los sistemas controlados por el mercado. En un sistema JIT esto se logra a través del trabajo en equipo y de delegar autoridad en los empleados. Se da más responsabilidad a cada empleado en el proceso de producción. Un ejemplo típico es la responsabilidad de la calidad. En su expresión máxima cada empleado puede parar toda la línea de producción, si la calidad no es satisfactoria. Esto se conoce como jidoka en la terminología japonesa.

La participación de los proveedores indica una relación de trabajo distinta con los proveedores. En lugar de verlos como adversarios, los proveedores se consideran socios. La tendencia es reducir el número de proveedores y establecer asociaciones a largo plazo con ellos. (Sipper y Bulfin, 1998 pág. 566).

8.1.3.4. Sistema KANBAN

En japonés, Kanban significa tarjeta o registro visible. En un sentido más amplio, es una señal de comunicación de un cliente (como un proceso posterior) a un productor (como un proceso anterior). Como tal, es un sistema de información manual para controlar la producción, el transporte de materiales y el inventario. como tal, es un sistema de información manual para controlar la producción, el transporte de materiales y el inventario.

Existen tres tipos de Kanban, pero dos de ellos son más comunes, Kanban de producción (P-Kanban) y Kanban de transporte (T-Kanban). Como su nombre lo implica, un P-Kanban da la autorización a un proceso para producir un número fijo de productos. Un T-Kanban autoriza el transporte de un número fijo de productos hacia adelante. Las cantidades de material especificadas por el P-Kanban y el T-Kanban no necesariamente son iguales.

En la figura 13-14 se muestran ejemplos típicos de P-Kanban y T-Kanban. Cuando se usan los dos Kanban, se tiene un sistema de tarjetas duales. Algunas veces las funciones de orden de producción y de transporte se combinan en una sola tarjeta. Ver figura 13 y 14.

Figura 13. Ejemplo de tarjetas Kanban 1.

Almacén estante núm. <i>SE215</i>		Artículo núm. <i>A2-15</i>	Proceso anterior
Artículo núm. <i>35670507</i>			
Nombre <i>PIÑÓN</i>			
Automóvil Tipo <i>SX50BC</i>			FORJA <i>B-2</i>
Capacidad de la caja	Tipo de caja	Orden núm.	Proceso subsecuente
20	B	4/8	MAQUINADO <i>M-6</i>

Fuente: Planeación y control de la producción.

Figura 14. Ejemplo de tarjetas Kanban 2

Almacén estante núm. <i>F26-18</i>		Artículo núm. <i>A5-34</i>	Proceso
Artículo núm. <i>56790-321</i>			MAQUINADO <i>SB-8</i>
Nombre <i>ÁRBOL DE LEVAS</i>			
Automóvil tipo <i>SX50BC-150</i>			

Fuente: Planeación y control de la producción.

Un sistema Kanban no es para todo mundo. Funciona mejor cuando el flujo es uniforme y la mezcla de productos es muy estable. Una suposición implícita en un sistema Kanban es que las operaciones de preparación son cortas en todas las estaciones de trabajo. Esto se requiere para que cada centro de trabajo pueda cambiar la producción de partes con tanta frecuencia como sea necesario para cumplir con la demanda especificada por las V-Kanban.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “*Le Bomboniere*”

Cuando se tiene un flujo uniforme, el sistema Kanban opera como una brigada en cadena para pasar cubetas. Cada miembro de la cadena pasa más o menos el mismo tiempo pasando la cubeta y no se necesitan cubetas en inventario. Si la salida es más lenta, toda la cadena lo hace más despacio, y si se acelera, la cadena lo hace más rápido.

La velocidad máxima es restringida por el más lento en pasar la cubeta y, para la mayor parte de los sistemas JIT, está diseñada de manera que sea menor que la demanda máxima. La variabilidad desorganiza un sistema Kanban. Entonces deben introducirse tarjetas adicionales (o contenedores) para evitar faltantes. Por último, el Kanban no funciona bien en sistemas con muchos números de inventario activos. El gran número de Kanban que se necesitan aumentará los inventarios, y el control será complicado ya que se usa un sistema de información manual. (Sipper y Bulfin,1998 pág. 570).

8.1.4. Técnica del Interrogatorio

La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas. (Organización internacional del trabajo, 1996 pág. 96)

Las cinco clases de actividades registradas en el diagrama pueden clasificarse en dos grandes categorías:

- Aquellas en que le sucede efectivamente algo a la materia o pieza objeto del estudio, es decir, se le trabaja, traslada o examina;
- Aquellas en que no se le toca y esta, o bien almacenada o bien detenida en una espera.

La primera categoría puede subdividirse en tres grupos:

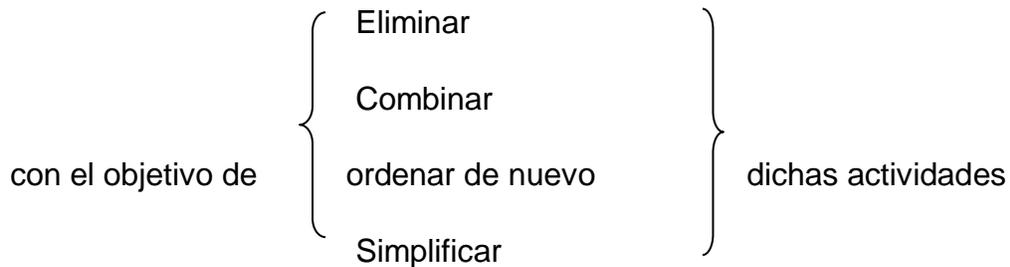
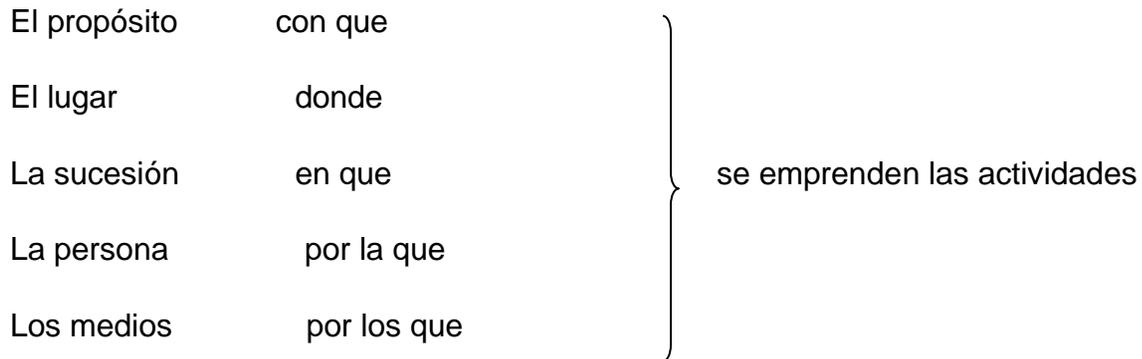
- Actividades de "Preparación" para que la pieza pueda o materia pueda estar lista y en `posición para ser trabajada.
- Operaciones "Activas" que modifican la forma, composición química o condición física del producto.
- Actividades de "salida" como sacar el trabajo de la maquina o del taller que es "salida para una operación puede ser "preparación" para la siguiente.

Como se puede observar las actividades de "preparación" y salida pueden corresponder los símbolos de " transporte" e "inspección," pero las operaciones "activas" pueden representarse solamente con el símbolo de "operación". Es obvio que el ideal consiste en lograr la mayor proporción posibles de las operaciones "activas", puesto que son las únicas que hacen evolucionar el producto de su estado de materia al del artículo acabado. (Organización internacional del trabajo, 1996 pág. 97)

Otra posibilidad consiste en examinar, en primer lugar, la necesidad de las operaciones "claves".

8.1.4.1. Preguntas Preliminares

Las preguntas preliminares se hacen en un orden bien determinado, para averiguar:



En la primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respeto a cada actividad registrada, el propósito, lugar. Sucesión, persona y medios de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta.

Las preguntas preliminares serán, pues:

Tabla 8

Tabla de preguntas preliminares

PROPÓSITO	¿Qué se hace en realidad? ¿Porque hay que hacerlo?	ELIMINAR Partes innecesarias del trabajo.
LUGAR	¿Dónde se hace? ¿Porque se hace allí?	COMBINAR Siempre que sea posible u ORDENAR De nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados.
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace? ¿Porque se hace en ese momento?	
PERSONA	¿Quién lo hace? ¿Porque lo hace esa persona?	
MEDIOS	¿Cómo se hace? ¿Porque se hace de ese modo?	SIMPLIFICAR La operación.

Fuente: Organización internacional del trabajo.

8.1.4.2. Preguntas de fondo

Son la segunda fase del interrogatorio: prolongan y detallan las preguntas preliminares para poder determinar sí, a fin de mejorar método el empleado, sería factible y preferible remplazar por el otro lugar, la sucesión, la persona y /o los medios. (Organización internacional del trabajo, 1996 pág. 98)

En esta segunda fase del interrogatorio, el investigador pasa a averiguar que más podría hacerse y, por tanto, que se debería hacer. En esa forma se profundizan las respuestas que se habían obtenido sobre el lugar, la sucesión, la persona y los medios. (Organización internacional del trabajo, 1996 pág. 98)

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Combinando las dos preguntas preliminares y las dos preguntas de fondo de cada tema se llega a la lista completa de las interrogaciones, es decir:

Tabla 9

Tabla de interrogantes

PROPÓSITO	¿Qué se hace? ¿Por qué se hace? ¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?
LUGAR	¿Dónde se hace? ¿Por qué se hace allí? ¿En que otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace? ¿Por qué se hace entonces? ¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?
PERSONA	¿Quién lo hace? ¿Por qué lo hace esa persona? ¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?
MEDIOS	¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace de ese modo? ¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?

Fuente: Organización internacional del trabajo.

8.2. Preguntas directrices.

- ¿Cómo es la situación actual de la empresa?
- ¿Cómo se elaboran los principales productos de la empresa “*Le Bomboniere*” (“*Chocotejas*” y “*Cakes to go*”)?
- ¿Cuál es el tiempo estándar de ejecución de cada actividad de los diferentes procesos en investigación?
- ¿Cuál es la capacidad de producción de cada empleado basado en los tiempos estándar de ejecución?
- ¿Qué mejoras puede implementar la empresa “*Le Bomboniere*” en la ejecución de sus procesos productivos?

8.3. Métodos y técnicas.

8.3.1. Tipo de Enfoque

De acuerdo con (Sampieri, 2010. Pag 534) El enfoque Mixto es cuando se recolectan y analizan datos cuantitativos y cualitativos y la interpretación es producto de toda la información en su conjunto

La investigación realizada tiene un enfoque mixto, en esta se analizaron variables como, la situación actual de la empresa, la ejecución de los procesos de producción y las posibles mejoras que podrá experimentar el sistema productivo, las cuales son de un carácter cualitativo. Por otro lado, se analizan variables de carácter cuantitativo, como los tiempos de ejecución de los procesos y la capacidad de producción que posee el sistema.

8.3.2. Tipo de Estudio

Según su profundidad, el estudio elaborado en la empresa “*Le Bomboniere*” fue de carácter descriptivo, ya que se realizó una descripción de cada fase del proceso de producción en el área de cocina. Además, el estudio tiene características del tipo analítico, dado que se analizan las características descritas con anterioridad para determinar las posibles mejoras que puede experimentar el sistema de producción actual. Según su alcance temporal es transversal ya que la investigación se realizó en un corto periodo de tiempo comprendido entre enero y marzo.

8.3.3. Población y Muestra.

- *Población*

Para esta investigación se consideró como población todas las familias de productos de la organización. Además, se definió como población de la investigación a las cinco colaboradoras del área de cocina

1. Chocotejas
2. Cake to go
3. Cake bajo encargo.
4. Trufas.
5. Galletas.
6. Otros dulces.

- *Muestra*

Para la investigación se definió, con los principales dirigentes de la organización, seleccionar a las dos principales familias productos de la categoría “vaca”, las que tuvieron mayor participación en las ventas de la empresa en los últimos meses. También se estudiaron a las cinco distintas trabajadoras del área de cocina ya que todas tienen incidencia en los procesos de elaboración de los productos.

Productos.

1. Chocotejas
2. Cake to go

8.3.4. Técnicas de recolección de datos.

- *Entrevistas:*

Se realizaron cuatro entrevistas, una a cada colaborador del área de cocina, el objetivo de estas entrevistas fue identificar aquellas tareas que estaban bajo su responsabilidad en la ejecución de los procesos productivos de cada uno de los dos productos en investigación.

Se desarrolló una entrevista con el responsable de cocina para conocer cómo se gestionan los procesos de producción de “Chocotejas” y “Cakes to go.”

- *Observación:*

Se ejecutó una primera fase de observación, en el área de cocina, con el objetivo de documentar cada uno de los distintos procesos de producción de las familias de productos en investigación.

Se realizó una segunda fase de observación, en cada una de las sucursales, con el fin de realizar mediciones de tiempos de elaboración de los distintos métodos para cada uno de los productos en investigación.

8.3.5. Operacionalización de las variables.

Tabla 10

Objetivo	Variable	Subvariable	Indicador	Técnicas
Describir la situación actual de la empresa “Le Bomboniere”.	Situación actual de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura. • Procesos de fabricación. • Aprovisionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización • Gestión 	Observación Directa y entrevistas
Detallar los procesos de elaboración de las “Chocotejas” y “Cake to go” a través de diagramas de proceso.	Procesos de elaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones • Inspecciones • Demoras • Decisión • Entradas • Salidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de cada proceso 	Observación Directa y entrevistas
Determinar los tiempos necesarios para establecer la norma de producción de cada producto en investigación.	Tiempos de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de cada fase del proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe • No existe 	Observación Directa
Determinar la capacidad del sistema productivo actual basado en el recurso humano disponible.	Capacidad del sistema productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Producto final. 	<ul style="list-style-type: none"> • instalada • Real • Utilizada 	Observación Directa

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

<p>Crear una propuesta de las posibles mejoras que podría experimentar el sistema de producción actual.</p>	<p>Mejoras al sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras de calidad. • Gestión de las responsabilidades. • Control de eficiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corto plazo • Medio plazo • Largo plazo 	<p>Observación Directa y entrevistas</p>
---	---------------------------	--	---	--

Fuente: Elaboración propia.

8.4. Análisis y discusión de los resultados.

8.4.1. Descripción de la situación actual de la empresa con enfoque al proceso productivo

“*Le Bomboniere*” es una empresa con casi diez años de experiencia en el mercado de dulces, chocolates y pasteles, fundada el 18 de diciembre del año 2019 por las emprendedoras Nicaragüenses Martha Riestra e Ivannia Mendieta, se dedica a elaborar productos con un gran sabor utilizando materias primas de alta calidad, enfocándose en el segmento socio económico Alto y Medio alto.

8.4.1.1. *Infraestructura e instalaciones.*

Ubicación: En área de producción de esta PYME fue ubicada estratégicamente en el mismo local que su centro de ventas, aunque esto eleva los costos de producción, le permite a la organización una comunicación fluida entre el área de cocina y el área comercial.

Equipamiento: La empresa a pesar de ser parte de la categoría de las PYME, se ha preocupado por incorporar al área de producción equipos de alta calidad que cumplan con los estándares de exigencia que tienen los diferentes procesos productivos, entre los principales equipamientos encontramos, horno, cocina, batidora y refrigeradores industriales, además los puestos de trabajo están equipados con mesas de acero inoxidable y un sin número de utensilios especiales para el giro de negocios tales como, moldes para corte, moldes para hornear, cortadores, etc.

Tecnología: Pese a la gran inversión que ha hecho la empresa en el tema de equipamiento para el proceso productivo, el apoyo de la tecnología en la ejecución de

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

estos procesos es algo en lo que la empresa no ha hecho mayor hincapié, el único apoyo tecnológico con el que cuenta esta organización en su área de producción es la conexión a internet mediante Wi-Fi el cual se utiliza para enviar al área de cocina los diseños de los productos.

Mantenimiento: La gestión del mantenimiento es una labor casi nula para la empresa, actualmente se aplica el mantenimiento correctivo, sin embargo, esta decisión fue tomada hace unos pocos meses a raíz de las complicaciones financieras de la empresa.

8.4.1.2. *Proceso de fabricación.*

Principales productos:

La empresa “Le Bomboniere” cuenta con seis Familias de productos las cuales se detallan a continuación.

Tabla 11

Tabla de familia de productos.

Familia de producto	Sabores	Antigüedad en catalogo
Chocotejas	<ul style="list-style-type: none">• Nuez• Pecana• Ciruela• Pasas• Crocante	9 años en catalogo
Trufas	<ul style="list-style-type: none">• Limón• Naranja• Maracuyá	9 años en catalogo

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	<ul style="list-style-type: none"> • Café • Nutella 	
Cake in the jar	<ul style="list-style-type: none"> • Chocolate – Nutella • Vainilla – Butter cream 	6 meses en catalogo
Cake to go	<ul style="list-style-type: none"> • Chocolate • Vainilla 	2 años en catalogo
Cakes bajo diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Chocolate • Vainilla • Red Velvet 	4 años en catalogo
Complementos	<ul style="list-style-type: none"> • Galletas • Marshmallows • Cupcakes • Donas • Paletas de chocolate • Caramel popcorn 	9 años en catalogo

Fuente: Elaboración propia.

Planificación de la actividad: Según el diseño organizacional de la empresa “Le Bomboniere” existen dos áreas de trabajo, el área comercial y el área de cocina.

Para el área comercial existen dos puestos de trabajo, administradora y auxiliar comercial. Entre las principales tareas de esta área de trabajo podemos encontrar, dar asesoría sobre los productos a los clientes, encargarse de todo el proceso de empaclado de los distintos productos, llevar control financiero de las ventas y los gastos de la empresa, encargarse de todo el proceso de abastecimiento de inventarios, diseñar.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “*Le Bomboniere*”

Para el área de cocina existen actualmente cinco trabajadoras, una de ellas es la coordinadora de cocina, quien se encarga de distribuir la carga de trabajo y darle seguimiento al cumplimiento de los pedidos en tiempo y forma. el resto de las colaboradoras son identificadas como auxiliares de cocina

. Actualmente en el área de cocina no se percibe una distribución de tareas pre establecidas, una de las colaboradoras está enfocada al proceso de pasteles (“*Cake to go*” y *Cake bajo pedido*”) mientras que el resto de colaboradores (Incluyendo la coordinadora de cocina) se dedican a realizar cualquiera de las distintas tareas necesarias, inclusive dan apoyo a la colaboradora enfocada en el proceso de pastelería.

Costes de producción: Actualmente la empresa desconoce los costos reales de producción, el gran crecimiento que ha tenido en los últimos años le ha impedido poner foco al pensamiento estratégico y centrarse en los procesos de ejecución. Sin embargo, actualmente la empresa está llevando a cabo un proyecto que le permitirá estimar los costos de producción.

Control de calidad: La gestión de la calidad para los diferentes productos consiste de un proceso bien trivial, el área comercial hace el pedido al área de cocina, cocina lo ejecuta y entrega al área comercial, en ese punto el área comercial verifica si la orden cumple con los parámetros, siendo este el único control de calidad que presentan los diferentes procesos de fabricación de los productos.

Medidas de seguridad: En esta organización no existe un plan de prevención, seguridad e higiene del trabajo como tal, sin embargo, durante la fase de observación el grupo de investigadores tuvo la impresión de que las condiciones de iluminación, temperatura y ruido pueden estar en los niveles correctos, por otro lado, el grupo de investigadores recomienda hacer en los niveles ergonómicos en los que estas colaboradoras, del área de cocina, realizan su trabajo.

8.4.1.3. Aprovisionamiento y logística.

Política de compras: La alta gerencia de la organización definió, que se realiza un pedido semanal donde se adquiere todo lo necesario para reabastecer los niveles de inventarios necesarios para cumplir con la demanda media (Definida cualitativamente)

Política de gestión de stock: En cuanto a los productos se definieron ciertas categorías de productos donde el reabastecimiento se gestiona antes de que los inventarios queden en cero (Cake to go, Chocotejas, Cake in the jar) luego este otro grupo de productos donde el reabastecimiento se gestiona a partir de que los inventarios quedan en cero (Trufas y complementos), por último, para los Cake bajo diseño estos se gestionan hasta que el cliente hace el pedido.

8.4.1.4. Detalle de los procesos.

Existe una gran variedad de productos que un obrador de panadería-pastelería puede elaborar: Pan, panes especiales, dulces, panes con relleno o sin él, etc.

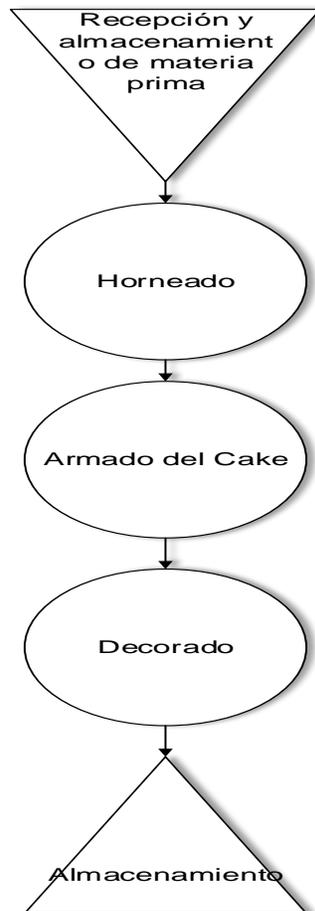
Se detallarán únicamente los procesos de producción de Cakes to Go y Chocotejas, cada tipo de producto corresponde un proceso de fabricación determinado con sus etapas concretas y particulares.

La elaboración de estos productos posee un amplio proceso por lo que se describe cada macroproceso y posteriormente de cada proceso de los mismos.

8.4.1.4.1. *Proceso para la elaboración de Cakes to Go*

Se presenta en un macroproceso cada uno de los procesos realizados para la producción de Cakes to Go mediante diagramas de flujo, posteriormente se detalla cada proceso, y de este modo conocer a detalle cada actividad.

Figura 15. Flujograma de proceso de elaboración de Cakes to Go.



Fuente: Elaboración Propia.

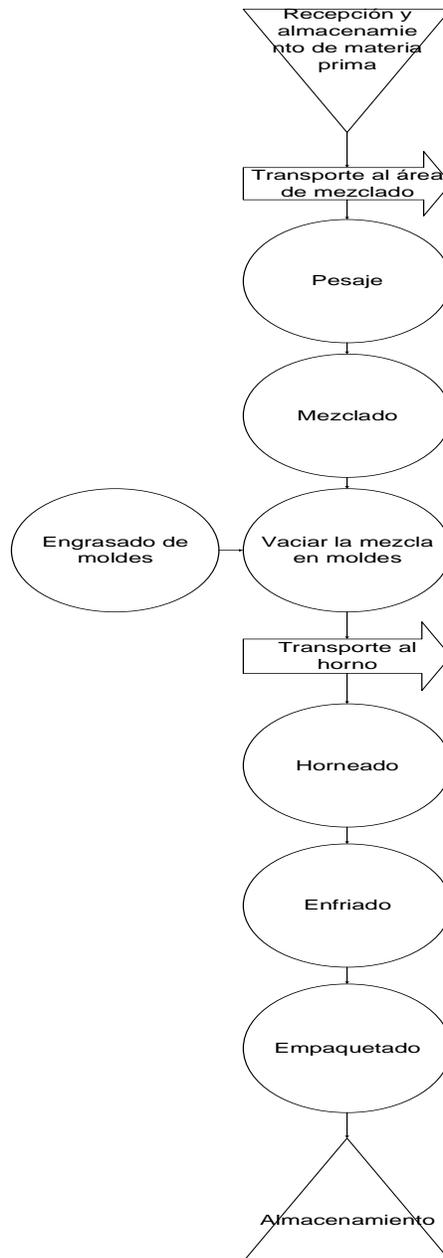
Descripción del macroproceso de elaboración de Cakes to Go.

- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Horneado: Es el proceso de cocción por medio de calor que se realiza en un horno
- Armado de Cake: Consiste en la colocación de las tortas sobre la base para formar un pastel.
- Decorado: Consiste en la aplicación de baño y las decoraciones predeterminadas de cada pastel.
- Almacenamiento: Los Cakes to Go son almacenados en el mostrador para que sean exhibidos a los clientes.

A continuación, se presenta cada uno de los procesos del macroproceso de elaboración de Cakes to Go.

8.4.1.4.2. Proceso de horneado de torta.

Figura 16. Flujograma de proceso de horneado de torta.



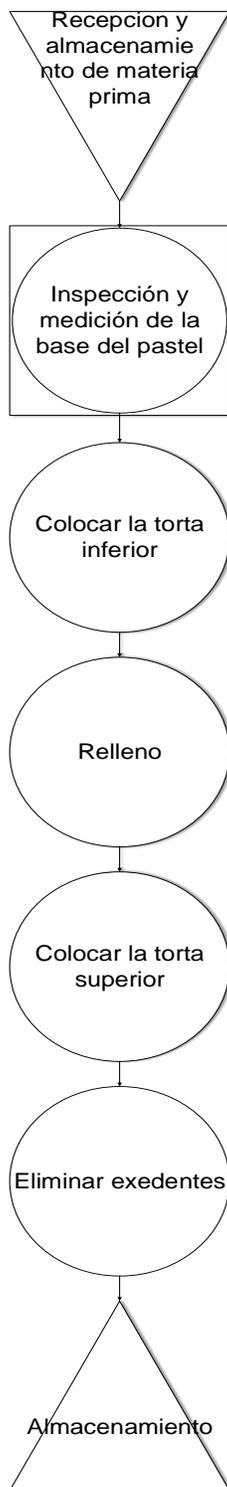
Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de horneado de la torta.

- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Transporte al área de mezclado: Consiste en trasladar la materia prima al área de mezclado.
- Pesaje: Consiste en el pesaje los ingredientes de acuerdo a la receta.
- Mezclado: Se depositan los ingredientes en una hoyo y se mezclan con una batidora
- Engrasado de moldes: Se agregan al molde los ingredientes necesarios, luego se reviste el molde con papel, se engrasa el revestimiento.
- Vaciar la mezcla en los moldes: Se vierte la mezcla en el molde engrasado y revestido.
- Transporte al horno: Se trasladan los moldes del área de mezclado al horno.
- Horneado: Se introduce el molde con la mezcla al horno, para el proceso de cocción por un periodo determinado.
- Enfriado: Al finalizar el proceso de horneado es necesario esperar a que las tortas se enfríen a temperatura ambiente para su extracción del horno.
- Empaquetado: Se extraen las tortas de los moldes y se recubren en un papel especial de forma individual.
- Almacenamiento: Consiste en almacenar las tortas en el refrigerador a una temperatura determinada.

8.4.1.4.3. Proceso de armado del Cake to Go.

Figura 17. Flujograma de proceso de armado del Cake to Go.



Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de Armado del Cake to Go

- Recepción y almacenamiento de materiales: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Inspección y medición de la base del pastel: Consiste en seleccionar la base de pastel que cumpla con las mediciones correctas.
- Colocar la torta inferior: Consiste en la colocación de la torta inferior sobre la base del pastel
- Relleno: Una vez colocada torta inferior, se procede a colocar el relleno de la torta
- Colocar la torta superior: Consiste la colocación de la torta de la parte superior.
- Eliminar excedentes: Consiste en la corrección de defectos, como la eliminación de posibles excedentes del pastel y moldeando el pastel cortando las partes infladas.
- Almacenamiento: Consiste en un breve almacenamiento a la espera del siguiente proceso.

8.4.1.4.4. Proceso de decoración del cake.

Figura 18. Flujograma de proceso de decoración del Cake to Go.



Fuente: Elaboración Propia.

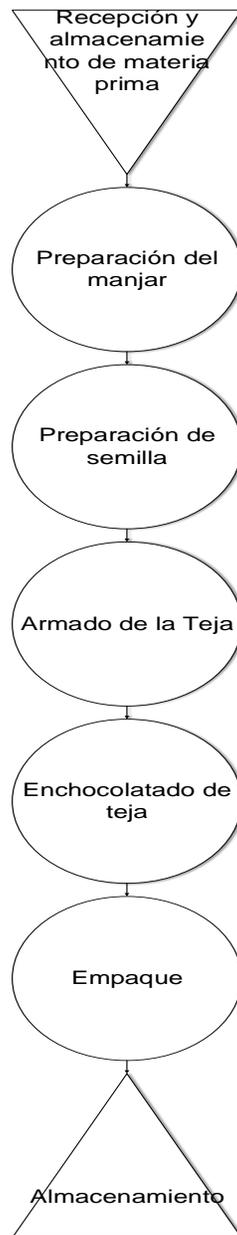
Descripción del proceso de decorado del Cake to Go

- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste la recepción del pastel armado, así como observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima a utilizar.
- Inspección de orden de trabajo: En este apartado se inspecciona el estilo de decorado que se desea para los pasteles. Existen cinco estilos de decorado predeterminados.
- Aplicación de baño: Consiste en aplicar el baño, recubriendo el pastel con glaseado de forma uniforme.
- Elaboración de baño de chocolate: Si el estilo del pastel requiere un baño de chocolate se procede a elaborar el baño.
- Colocación de baño de chocolate: Se vierte el chocolate derretido sobre el pastel de forma uniforme y exótica.
- Realización de últimos detalles: En este apartado se le dan los últimos acabados al pastel. Agregando las decoraciones predeterminadas correspondientes.
- Inspeccionar pastel terminado: Se inspecciona si el pastel cuenta con todas las decoraciones correspondientes, y verificar si posee o no, defectos de fabricación.
- Corrección de defectos: Si el pastel posee defectos se procede a la corrección de estos.
- Almacenamiento: Consiste en almacenar en los pasteles en los exhibidores.

8.4.1.5. *Macroproceso para la elaboración de Chocotejas.*

Se detalla en un macroproceso cada uno de los procesos realizados para la producción de Chocotejas mediante diagramas de flujo, posteriormente se presenta cada proceso, y de este modo conocer a detalle cada actividad.

Figura 19. Flujograma de macroproceso para la elaboración de Chocotejas.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción del macroproceso de elaboración de Chocotejas.

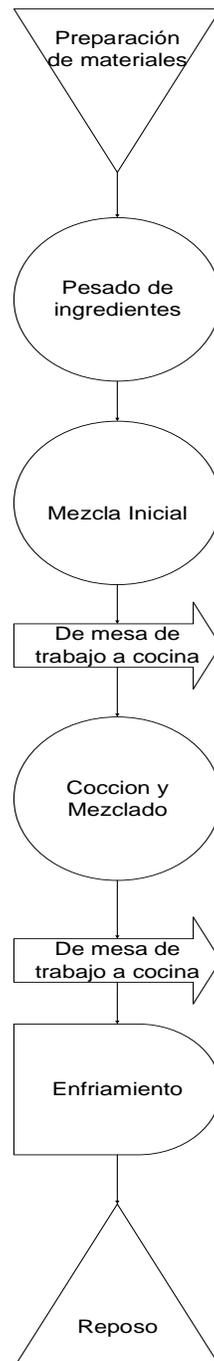
- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Preparación del manjar: Consiste en preparar el manjar que es utilizado como el sabor base exterior de las chocotejas.
- Preparación del relleno: Consiste en preparar del relleno del relleno de las chocotejas, se prepara de forma independiente cada tipo de relleno.
- Armado de la teja: Consiste en moldear y rellenar la teja utilizando determinada cantidad de manjar y rellenos.
- Enchocolatado de la teja: Consiste en recubrir de chocolate la teja.
- Empaquetado: Esta actividad consiste en introducir al empaque cada chocoteja de forma individual.
- Almacenamiento: Las chocotejas son almacenados en el mostrador para que sean exhibidas a los clientes.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

A continuación, se presenta cada uno de los procesos del macroproceso de elaboración de Chocotejas.

8.4.1.5.1. Proceso para la elaboración del manjar.

Figura 20. Flujograma de proceso para la elaboración del manjar.



Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de elaboración del manjar

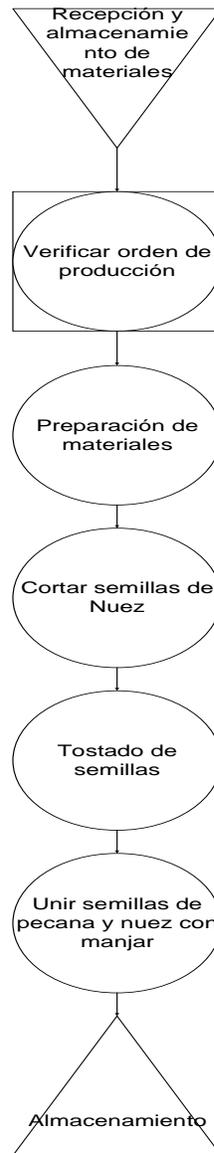
- Preparación de materiales: Consiste en preparación de materiales a utilizar, ubicarlos en la mesa de trabajo.
- Pesado de ingredientes: Consiste en pesar los ingredientes a utilizar, todos los ingredientes son introducidos a una hoya para realizar la siguiente actividad.
- Mezcla inicial: Una vez introducidos la cantidad correcta de ingredientes a la hoya, se procede a mezclarlos, el mezclado se realiza hasta verificar que no existan grumos.
- Transporte: Consiste en trasladar la mezcla inicial de la mesa de trabajo a la cocina.
- Cocción y mezclado: Consiste en colocar la mezcla a fuego lento, y mezclarlo sin pausa hasta que la cocción finalice.
- Transporte: Se transporta la cocción de la cocina a la mesa de trabajo.
- Enfriamiento: Se espera a que el manjar se enfríe por completo, sobre la mesa de trabajo a temperatura ambiente.
- Transporte: Se transporta el manjar de la mesa de trabajo a la refrigeradora.
- Reposo: Se deja reposando el manjar por un periodo predeterminado.

8.4.1.5.2. Proceso para la preparación del relleno

El relleno se coloca en la parte interior de las chocotejas, existen cuatro tipos de rellenos o sabores que se utilizan para la elaboración de chocotejas, estas son; nuez y pecana, ciruela, pasas y crocante. A continuación, se presentan los cuatro procesos para la elaboración de relleno de chocotejas.

8.4.1.5.2.1. Proceso para la elaboración de relleno de nuez y pecana

Figura 21. Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de nuez y pecana.



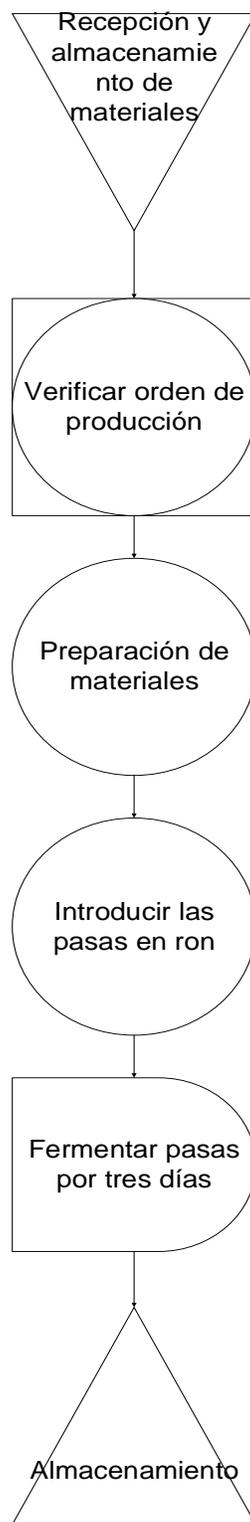
Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de elaboración de relleno de nuez y pecana

- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Verificación de orden de producción: Consiste en verificar la cantidad de chocotejas de este sabor a elaborar.
- Preparación de materiales: Se preparan los materiales a utilizar en la mesa de trabajo
- Cortar rellenos de nuez: Este proceso consiste en quitarle la cascara a las nueces.
- Tostado de rellenos: Consiste en tostar en un microondas las nueces y pecanas de forma separada.
- Unir rellenos de pecana y nuez: Consiste en la unión de rellenos de pecana y nuez utilizando como pegamento el manjar.
- Almacenamiento: Se almacenan momentáneamente, hasta iniciar el siguiente proceso.

8.4.1.5.2.2. Proceso para la elaboración de relleno de pasas.

Figura 22. Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de pasas.



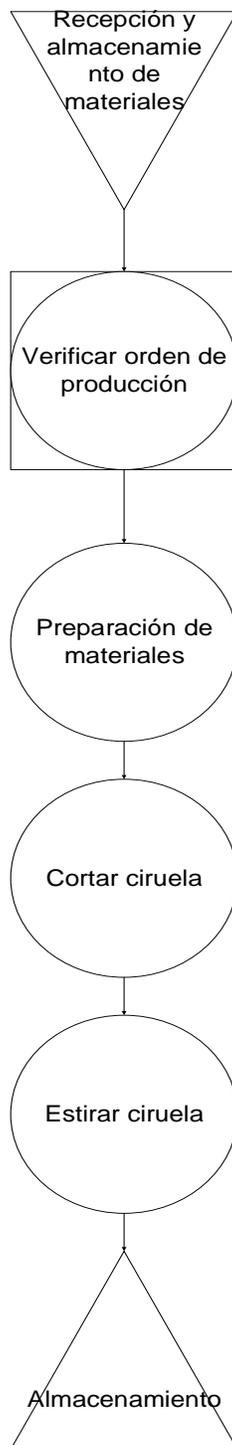
Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de elaboración de relleno de pasas

- Recepción y almacenamiento de materiales: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Verificar orden de producción: Consiste en verificar la cantidad de chocotejas de este sabor a elaborar.
- Preparación de materiales: Se preparan los materiales a utilizar en la mesa de trabajo
- Introducir las pasas en ron: Consiste en introducir las pasas en ron, para el proceso de fermentación.
- Fermentación: Consiste en fermentar las pasas por tres días.
- Almacenamiento: Se almacenan momentáneamente, hasta comenzar el siguiente proceso.

8.4.1.5.2.3. Proceso para la elaboración de relleno de ciruela

Figura 23. Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de ciruela.



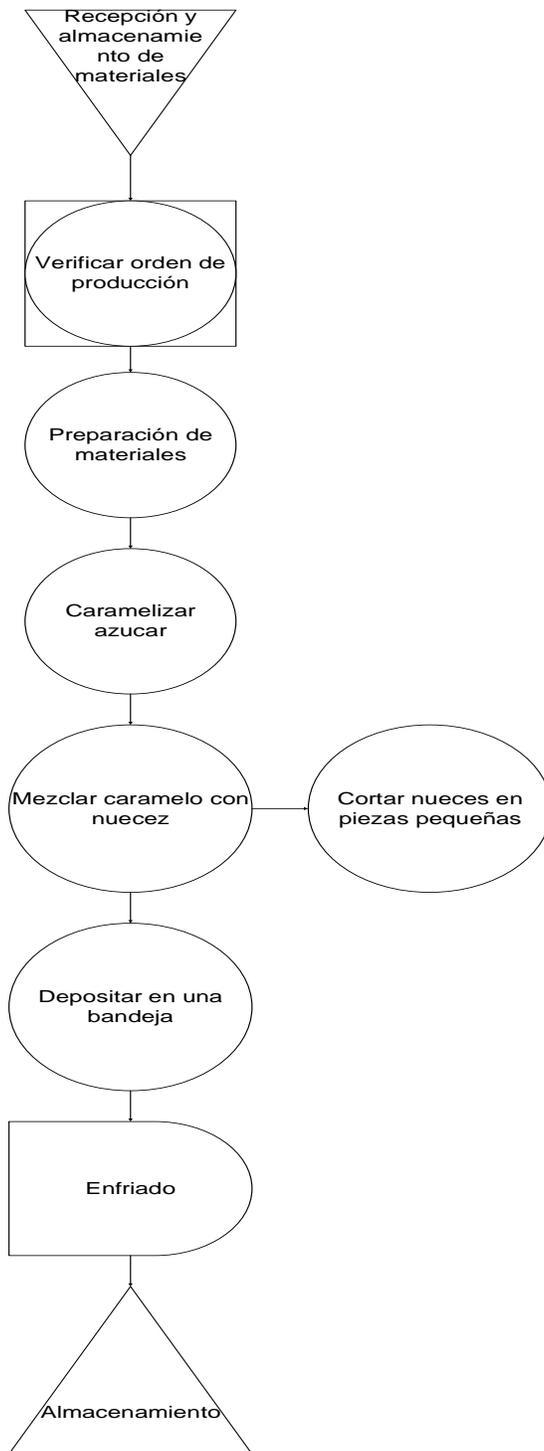
Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de elaboración de relleno de ciruela

- Recepción y almacenamiento de materiales: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Verificar orden de producción: Consiste en verificar la cantidad de chocotejas de este sabor a elaborar.
- Preparación de materiales: Se preparan los materiales a utilizar en la mesa de trabajo.
- Cortar ciruela: Se corta la ciruela de forma predeterminada.
- Estirar ciruela: Se estira la ciruela, de forma que se extienda su tamaño.
- Almacenamiento: Se almacenan momentáneamente, hasta comenzar el siguiente proceso.

8.4.1.5.2.4. Proceso para la elaboración de relleno de crocante

Figura 24. Flujograma de proceso para la elaboración de relleno de crocante.



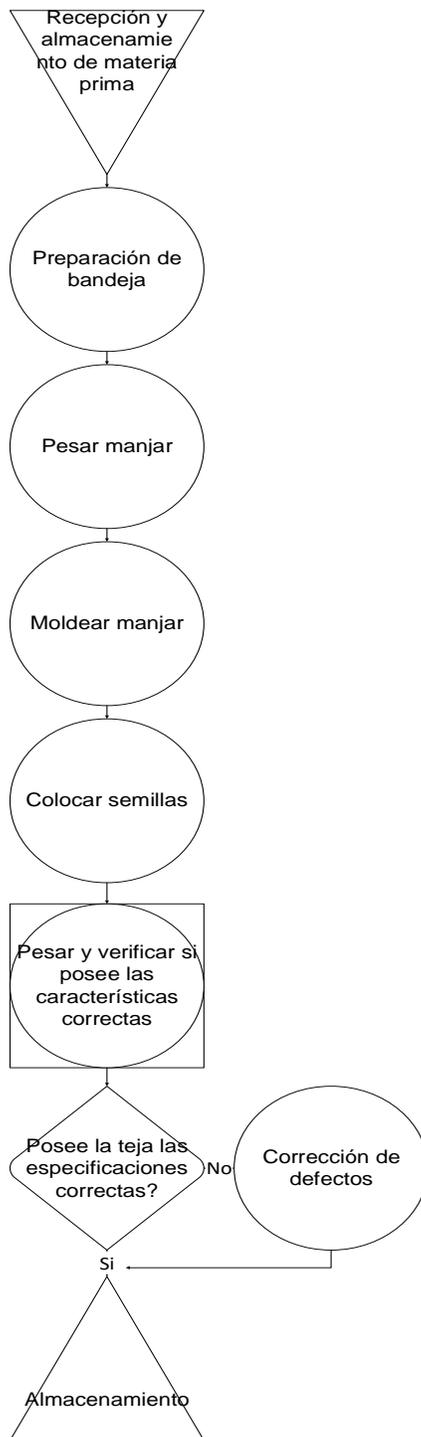
Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de elaboración de relleno de crocantes.

- Recepción y almacenamiento de materiales: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Verificar orden de producción: Consiste en verificar la cantidad de chocotejas de este sabor a elaborar.
- Preparación de materiales: Consiste en la preparación y pesado de ingredientes en la mesa de trabajo.
- Pesar ingredientes: Consiste en el pesado de los ingredientes.
- Caramelizar azúcar: Se echa la azúcar a una cacerola a fuego lento, moviendo el caramelo permanente mente para evitar grumos.
- Cortar nueces en piezas pequeñas: Se cortan las nueces en piezas pequeñas.
- Mezclar caramelo con nuez: Consiste en mezclar las nueces con el caramelo, moviendo la mezcla hasta que las nueces ten completamente cubiertas de caramelo.
- Depositar en una bandeja: El caramelo de nueces se deposita y extiende en una bandeja.
- Enfriado: Consiste en enfriar a temperatura ambiente el caramelo de nueces.
- Almacenamiento: Se almacenan momentáneamente, hasta comenzar el siguiente proceso.

8.4.1.5.3. Proceso para el armado de la teja

Figura 25. Flujograma de proceso para el armado de la teja.



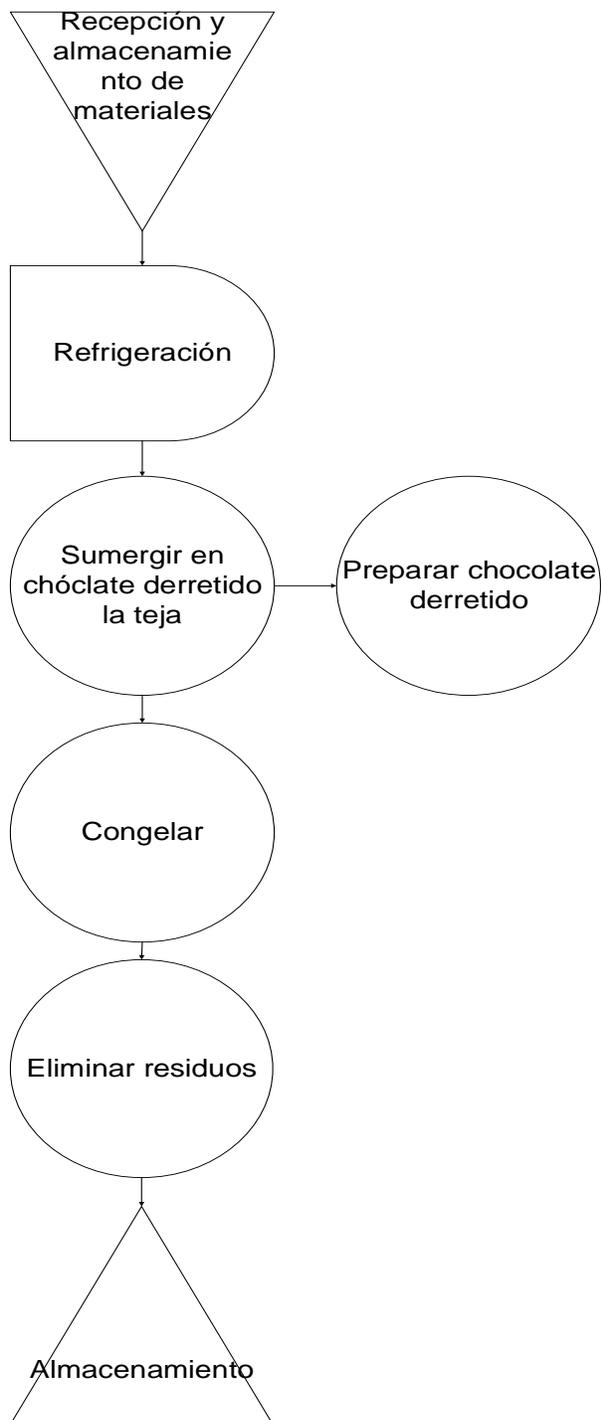
Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de armado de la teja

- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Preparación de bandeja: Se prepara la bandeja en donde se van a ubicar las chocotejas armadas.
- Pesar manjar: Se pesa una cantidad específica de manjar, de forma individual por cada chocoteja a realizar.
- Moldear manjar: Se moldea el manjar, logrando la forma característica de la chocoteja.
- Colocar rellenos: Se introducen en la parte interior de la teja, el relleno correspondiente.
- Control de calidad: Consiste en verificar si la teja posee las características correctas, como peso y forma.
- Corrección de errores: Si la teja posee defectos, se procede a la corrección de estos.
- Almacenamiento: Se almacenan las tejas en el refrigerador por un periodo determinado.

8.4.1.5.4. Proceso para el enchocolatado de la teja

Figura 26. Flujograma de proceso para el enchocolatado de la teja.



Fuente: Elaboración Propia.

Descripción del proceso de enchocolatado de la teja

- Recepción y almacenamiento de materia prima: Consiste en observar las características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado de la materia prima.
- Refrigerar: Consiste en refrigerar las tejas hasta que estén completamente heladas.
- Preparar Chocolate derretido: Consiste calentar el chocolate hasta que esté completamente derretido.
- Sumergir la teja en el chocolate derretido: Consiste en sumergir la teja dentro del chocolate.
- Congelar: Se introduce las tejas cubiertas de chocolate a la refrigeradora hasta que se congele.
- Eliminar residuos: Se eliminan los residuos de la chocoteja.
- Almacenamiento: Se almacenan en el refrigerador para lograr más dureza de la chocoteja, hasta que estas sean empaquetadas.

8.4.2. Análisis de los tiempos de producción.

Como parte del proceso de investigación se identificó una imperativa necesidad por determinar los tiempos estándar de producción de cada uno de los productos. Para esto se utilizó la técnica de estudio de tiempos, la cual consiste en tomar una muestra del tiempo de ejecución de cada una de las actividades realizadas en el proceso de producción, a los tiempos observados se le aplica una fórmula que toma en cuenta la destreza del trabajador y las condiciones en que se realiza esa actividad para convertir la muestra en un tiempo estándar

8.4.2.1. Determinación de los tiempos estándar de fabricación del producto “Cake to go”.

Basándose en el proceso de producción para este producto (Detallado en la sección “8.4.2” de este documento) se identificó que el proceso consta de dos actividades y tres subprocesos, para el estudio de tiempos de este producto se decidió primero realizar un estudio de los tres subprocesos y una vez determinado esos tiempos estándar, analizar el macro proceso.

8.4.2.1.1. Estudio de tiempos sub proceso de horneado.

En la primera fase se detalló los tiempos observados durante la fase de observación (T_o) de cada actividad, los analistas de tiempo, basándose en la observación se encargaron de valorar la capacidad del colaborador que realiza esa actividad (V) y aplicando una fórmula que toma en cuenta el tiempo observado y la valoración determinan el tiempo normal (T_n) de esa actividad. A continuación, se estudió las condiciones y naturaleza de ejecución de las actividades para determinar los suplementos de tiempos. Se relacionó este suplemento con los tiempos normales de ejecución para determinar el tiempo estándar de producción (T_e)

Tabla 12

Tabla de tiempos del sub proceso de horneado.

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de horneado. (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Horneado	To	1334.0	1067.2	1160.6	1267.3	1240.6	1200.6	1427.4	1507.4	1600.8	1467.4
	Tn	1377.5	1102.0	1198.4	1308.6	1281.1	1200.6	1427.4	1507.4	1600.8	1467.4
Recepción de materia prima	To	14.3	11.4	12.4	13.6	13.3	12.9	15.3	16.2	17.2	15.7
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	17.9	14.3	15.6	17.0	16.6	12.9	15.3	16.2	17.2	15.7
Transporte al área de mezclado	To	1.5	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	1.7
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	1.9	1.5	1.6	1.8	1.7	1.4	1.6	1.7	1.8	1.7
Pesaje	To	6.8	5.4	5.9	6.5	6.3	6.1	7.3	7.7	8.2	7.5
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	8.5	6.8	7.4	8.1	7.9	6.1	7.3	7.7	8.2	7.5
Mezclado	To	7.6	6.1	6.6	7.2	7.1	6.8	8.1	8.6	9.1	8.4
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	9.5	7.6	8.3	9.0	8.8	6.8	8.1	8.6	9.1	8.4
Engrasado de moldes	To	30.5	24.4	26.5	29.0	28.4	27.5	32.6	34.5	36.6	33.6
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa "Le Bomboniere"

	Tn	38.1	30.5	33.2	36.2	35.5	27.5	32.6	34.5	36.6	33.6
Vaciar la mezcla en moldes	To	41.0	32.8	35.7	39.0	38.1	36.9	43.9	46.3	49.2	45.1
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	51.3	41.0	44.6	48.7	47.7	36.9	43.9	46.3	49.2	45.1
Transporte al horno	To	3.9	3.1	3.4	3.7	3.6	3.5	4.2	4.4	4.7	4.3
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	4.9	3.9	4.2	4.6	4.5	3.5	4.2	4.4	4.7	4.3
Horneado	To	80.0	64.0	69.6	76.0	74.4	72.0	85.6	90.4	96.0	88.0
	V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	80.0	64.0	69.6	76.0	74.4	72.0	85.6	90.4	96.0	88.0
Enfriado	To	1080.0	864.0	939.6	1026.0	1004.4	972.0	1155.6	1220.4	1296.0	1188.0
	V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	1080.0	864.0	939.6	1026.0	1004.4	972.0	1155.6	1220.4	1296.0	1188.0
Extracción de los moldes	To	32.3	25.8	28.1	30.7	30.0	29.1	34.6	36.5	38.8	35.5
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	40.4	32.3	35.1	38.4	37.5	29.1	34.6	36.5	38.8	35.5
Empaquetado	To	33.4	26.7	29.1	31.7	31.1	30.1	35.7	37.7	40.1	36.7
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	41.8	33.4	36.3	39.7	38.8	30.1	35.7	37.7	40.1	36.7
Almacenamiento	To	2.7	2.2	2.3	2.6	2.5	2.4	2.9	3.1	3.2	3.0
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	3.4	2.7	2.9	3.2	3.1	2.4	2.9	3.1	3.2	3.0
--	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Fuente: Elaboración propia.

En base a los tiempos observados y el cálculo del tiempo normal se procedió a hacer un análisis de las actividades para determinar los suplementos de tiempo que deben tomarse en cuenta para la determinación del tiempo estándar.

Tabla 13

Tabla de tiempos del subproceso de horneado.

Estudio de tiempos subproceso de Horneado (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Recepción de materia prima	14.23	15.86	1	15.86
Transporte al área de mezclado	1.49	1.66	1.14	1.90
Pesaje	6.77	7.54	1.1	8.29
Mezclado	7.56	7.56	1	7.56
Engrasado de moldes	30.35	33.82	1.02	34.49
Vaciar la mezcla en moldes	40.80	45.46	1.1	50.00
Transporte al horno	3.88	4.32	1	4.32
Horneado	79.60	79.60	1	79.60
Enfriado	1074.60	1074.60	1	1074.60
Extracción de los moldes	32.14	35.81	1	35.81
Empaquetado	33.23	37.03	1	37.03
Almacenamiento	2.69	2.99	1	2.99
Tiempo total	1327.33	1346.25		1352.46

Fuente: Elaboración propia.

8.4.2.1.2. Estudio de tiempos sub proceso de armado.

Al igual que para el sub proceso de Horneado, en este sub proceso se estudió cada una de las actividades necesarias para llevarse a cabo.

Tabla 14

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado. (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Armado del cake	To	11.20	8.96	9.74	10.64	10.42	10.08	11.98	12.66	13.44	12.32
	Tn	14.00	11.20	12.18	13.30	9.37	9.07	11.98	12.66	13.44	12.32
Preparación de materiales	To	1.30	1.04	1.13	1.24	1.21	1.17	1.39	1.47	1.56	1.43
	V	1.25	1.25	1.25	1.25	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	1.63	1.30	1.41	1.54	1.09	1.05	1.39	1.47	1.56	1.43
Inspección y medición de la base del pastel	To	0.50	0.40	0.44	0.48	0.47	0.45	0.54	0.57	0.60	0.55
	V	1.25	1.25	1.25	1.25	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	0.63	0.50	0.54	0.59	0.42	0.41	0.54	0.57	0.60	0.55
Colocar torta inferior	To	2.60	2.08	2.26	2.47	2.42	2.34	2.78	2.94	3.12	2.86
	V	1.25	1.25	1.25	1.25	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	3.25	2.60	2.83	3.09	2.18	2.11	2.78	2.94	3.12	2.86
Relleno	To	1.90	1.52	1.65	1.81	1.77	1.71	2.03	2.15	2.28	2.09
	V	1.25	1.25	1.25	1.25	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	2.38	1.90	2.07	2.26	1.59	1.54	2.03	2.15	2.28	2.09
Colocar torta superior	To	3.10	2.48	2.70	2.95	2.88	2.79	3.32	3.50	3.72	3.41
	V	1.25	1.25	1.25	1.25	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	3.88	3.10	3.37	3.68	2.59	2.51	3.32	3.50	3.72	3.41
Eliminar excedentes	To	1.80	1.44	1.57	1.71	1.67	1.62	1.93	2.03	2.16	1.98
	V	1.25	1.25	1.25	1.25	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	2.25	1.80	1.96	2.14	1.51	1.46	1.93	2.03	2.16	1.98

Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta muestra se procedió a considerar los suplementos de tiempos que se perciben para cada una de estas actividades.

Tabla 15

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de armado

Estado de tiempos subproceso de Armado (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Preparación de materiales	1.29	1.39	1	1.39
Inspección y medición de la base del pastel	0.50	0.53	1.12	0.60
Colocar torta inferior	2.59	2.77	1.12	3.11
Relleno	1.89	1.89	1.12	2.12
Colocar torta superior	3.08	3.31	1.12	3.71
Eliminar excedentes	1.79	1.92	1	1.92
Tiempo total	11.14	11.81		12.84

Fuente: Elaboración propia.

8.4.2.1.3. Estudio de tiempos de sub proceso de decorado

En la primera fase se detalló los tiempos tomados durante la fase de observación (To) de cada actividad, los analistas de tiempo, basándose en la observación se encargan de valorar la capacidad del colaborador que realiza esa actividad (V) y aplicando una fórmula que toma en cuenta el tiempo observado y la valoración determinan el tiempo normal (Tn) de esa actividad.

Tabla 16

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de decorado.

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de decorado. (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Decorado	To	81.1	64.9	70.6	77.0	75.4	73.0	86.8	91.6	97.3	89.2
	Tn	101.4	81.1	88.2	96.3	94.3	73.0	86.8	91.6	97.3	89.2
Aplicación del baño	To	15.6	12.5	13.6	14.8	14.5	14.0	16.7	17.6	18.7	17.2
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	19.5	15.6	17.0	18.5	18.1	14.0	16.7	17.6	18.7	17.2
Elaboración de detalles de fondant	To	39.5	31.6	34.4	37.5	36.7	35.6	42.3	44.6	47.4	43.5
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	49.4	39.5	43.0	46.9	45.9	35.6	42.3	44.6	47.4	43.5
Colocación de detalles	To	5.2	4.2	4.5	4.9	4.8	4.7	5.6	5.9	6.2	5.7
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	6.5	5.2	5.7	6.2	6.0	4.7	5.6	5.9	6.2	5.7
Preparación de baño de chocolate	To	4.3	3.4	3.7	4.1	4.0	3.9	4.6	4.9	5.2	4.7
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	5.4	4.3	4.7	5.1	5.0	3.9	4.6	4.9	5.2	4.7
Colocación de baño de chocolate	To	7.9	6.3	6.9	7.5	7.3	7.1	8.5	8.9	9.5	8.7
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	9.9	7.9	8.6	9.4	9.2	7.1	8.5	8.9	9.5	8.7
Últimos detalles	To	8.6	6.9	7.5	8.2	8.0	7.7	9.2	9.7	10.3	9.5
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	10.8	8.6	9.4	10.2	10.0	7.7	9.2	9.7	10.3	9.5

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estos tiempos se analizó los suplementos de tiempos presentes, basados en la naturalidad de las actividades, con estos suplementos se calcula el tiempo estándar real para cada actividad.

Tabla 17

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de decorado.

Estado de tiempos subproceso de Decorado (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Aplicación del baño	15.52	17.30	1	17.30
Elaboración de detalles de fondant	39.30	43.80	1.15	50.36
Colocación de detalles	5.17	5.77	1.11	6.40
Preparación de baño de chocolate	4.28	4.28	1	4.28
Colocación de baño de chocolate	7.86	8.76	1.15	10.07
Últimos detalles	8.56	9.54	1.15	10.97
Tiempo total	80.69	89.43		99.38

Fuente: Elaboración propia.

8.4.2.1.4. Estudio de tiempos Cake to go.

Una vez identificados los tiempos de cada sub proceso se procedió a calcular los tiempos de cada actividad del macro proceso.

Tabla 18

Tabla de tiempo observado y tiempo normal de las actividades del proceso de producción cake to go.

Tabla de tiempo observado y tiempo normal de las actividades del proceso de producción cake to go. (Min)											
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Recepción y almacenamiento de materia prima	To	15.6	12.5	13.6	14.8	14.5	14.0	16.7	17.6	18.7	17.2
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	19.5	15.6	17.0	18.5	18.1	14.0	16.7	17.6	18.7	17.2
Almacenamiento	To	4.8	3.8	4.2	4.6	4.5	4.3	5.1	5.4	5.8	5.3
	V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	6.0	4.8	5.2	5.7	5.6	4.3	5.1	5.4	5.8	5.3

Fuente: Elaboración propia.

A raíz de estos tiempos se hace el cálculo tomando en cuenta los suplementos de tiempos que tienen estas actividades.

Tabla 19

Tabla de estudio de tiempos actividades del proceso cake to go.

Estado de tiempos Actividades del proceso Cake to go (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Recepción y almacenamiento de materia prima	15.52	17.30	1.05	18.16
Almacenamiento	4.78	5.32	1	5.32
Tiempo total	20.30	22.62		23.48

Fuente: Elaboración propia.

8.4.2.1.5. Tiempos estándar proceso de producción Cake to go.

Una vez conocidos los tiempos estándar de cada proceso y sub proceso se procedió a detallar cual sería los tiempos estándar del proceso, además se detalla el tiempo normal y el tiempo observado

Tabla 20

Tabla de tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de cake to go.

Tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de "Cake to go"			
Actividades	Te	Tn	To
Recepción y almacenamiento de materia prima	18.2	17.3	15.5
Horneado de las toras	1352.5	1346.3	1327.3
Armado del cake	12.8	11.8	11.1
Decorado del cake	99.4	89.4	80.7
Almacenamiento	5.3	5.3	20.3
Tiempo total	1488.2	1470.1	1455.0

8.4.2.2. Determinación del tiempo estándar de producción del producto “Chocotejas”.

El producto chocoteja tiene cinco distintos sabores, partiendo de los procesos de producción previamente definidos se concluyó que el sabor de una chocoteja solo presenta variación en el proceso productivo en la fase de “Preparación de relleno” debido a esto se analizó globalmente las fases de “Preparación del manjar”, “Armado de la teja” y “Enchocolatado”, de la misma forma se hizo énfasis en analizar los tiempos de producción de la fase “Preparación del relleno” de manera separada, por cada uno de los sabores que tienen variación en el proceso de producción.

8.4.2.2.1. Estudio de tiempos del sub proceso de “Preparación del manjar”

Este sub proceso cuenta con distintas actividades para cada una de ellas se definió el tiempo observado el tiempo normal y el tiempo estándar de elaboración.

Tabla 21

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación del manjar.

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación del manjar. (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación del manjar	To	544.5	571.7	473.7	599.0	473.7	653.4	517.3	615.3	506.4	582.6
	Tn	525.8	552.1	500.8	578.4	500.8	631.0	546.8	594.2	535.3	562.6
Preparación de materiales	To	11.7	12.3	10.2	12.9	10.2	14.0	11.1	13.2	10.9	12.5
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	9.9	10.4	12.7	10.9	12.7	11.9	13.9	11.2	13.6	10.6
Pesado de los ingredientes	To	7.4	7.8	6.4	8.1	6.4	8.9	7.0	8.4	6.9	7.9
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	6.3	6.6	8.0	6.9	8.0	7.5	8.8	7.1	8.6	6.7
Mezcla inicial	To	7.8	8.2	6.8	8.6	6.8	9.4	7.4	8.8	7.3	8.3
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	6.6	7.0	8.5	7.3	8.5	8.0	9.3	7.5	9.1	7.1
Transporte de mesa de trabajo a cocina	To	1.4	1.5	1.2	1.5	1.2	1.7	1.3	1.6	1.3	1.5
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	1.2	1.2	1.5	1.3	1.5	1.4	1.7	1.3	1.6	1.3
Cocción (con mezclado manual)	To	93.1	97.8	81.0	102.4	81.0	111.7	88.4	105.2	86.6	99.6
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa "Le Bomboniere"

	Tn	79.1	83.1	101.2	87.0	101.2	95.0	110.6	89.4	108.2	84.7
Transporte a mesa de enfriamiento	To	0.7	0.7	0.6	0.8	0.6	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	0.6	0.6	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.6
Enfriamientos	To	120.0	126.0	104.4	132.0	104.4	144.0	114.0	135.6	111.6	128.4
	V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	120.0	126.0	104.4	132.0	104.4	144.0	114.0	135.6	111.6	128.4
Transporte a reposo	To	2.4	2.5	2.1	2.6	2.1	2.9	2.3	2.7	2.2	2.6
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	2.0	2.1	2.6	2.2	2.6	2.4	2.9	2.3	2.8	2.2
Reposo	To	300.0	315.0	261.0	330.0	261.0	360.0	285.0	339.0	279.0	321.0
	V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Tn	300.0	315.0	261.0	330.0	261.0	360.0	285.0	339.0	279.0	321.0

Fuente: Elaboración propia.

Una vez definidos los tiempos normales de cada actividad se procedió a evaluar las actividades y determinar los porcentajes de suplementos obteniendo como tiempo estándar para este sub proceso lo siguiente.

Tabla 22.

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de preparación del manjar.

Estado de tiempos subproceso de Preparación del manjar (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Preparación de materiales	11.9	11.8	1.1	12.9
Pesado de los ingredientes	7.5	7.5	1.2	9.3
Mezcla inicial	7.9	7.9	1.0	7.9
Transporte de mesa de trabajo a cocina	1.4	1.4	1.0	1.4
Cocción (con mezclado manual)	94.7	94.0	1.3	120.3
Transporte a mesa de enfriamiento	0.7	0.7	1.0	0.7
Enfriamientos	122.0	122.0	1.0	122.0
Transporte a reposo	2.4	2.4	1.0	2.4
Reposo	305.1	305.1	1.0	305.1
Tiempo total	553.8	552.8		582.0

Fuente: Elaboración propia.

8.4.2.2.2. Estudio de tiempos para el sub proceso "Preparación de relleno.

Para este sub proceso se identificó cuatro procesos de fabricación distinto es por eso que se presentan los cuatro estudios de tiempo uno para cada sabor.

1. Nuez y pecana.

Los tiempos observados y normales fueron los siguientes.

Tabla 23

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de relleno (nuez y pecana).

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de relleno (Nuez y Pecana) (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación de relleno (Nuez y Pecana)	To	56.5	59.3	49.2	62.2	49.2	67.8	53.7	63.8	52.5	60.5
	Tn	48.0	50.4	61.4	52.8	61.4	57.6	67.1	54.3	65.7	51.4
Verificación de la orden	To	5.1	5.4	4.4	5.6	4.4	6.1	4.8	5.8	4.7	5.5
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	4.3	4.6	5.5	4.8	5.5	5.2	6.1	4.9	5.9	4.6
Preparación de materiales	To	7.8	8.2	6.8	8.6	6.8	9.4	7.4	8.8	7.3	8.3
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	6.6	7.0	8.5	7.3	8.5	8.0	9.3	7.5	9.1	7.1
Cortar Relleno	To	21.3	22.4	18.5	23.4	18.5	25.6	20.2	24.1	19.8	22.8
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	18.1	19.0	23.2	19.9	23.2	21.7	25.3	20.5	24.8	19.4
Tostado de relleno	To	2.3	2.4	2.0	2.5	2.0	2.8	2.2	2.6	2.1	2.5
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	2.0	2.1	2.5	2.2	2.5	2.3	2.7	2.2	2.7	2.1
Unir relleno	To	17.9	18.8	15.6	19.7	15.6	21.5	17.0	20.2	16.6	19.2
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	15.2	16.0	19.5	16.7	19.5	18.3	21.3	17.2	20.8	16.3
Almacenamiento	To	2.1	2.2	1.8	2.3	1.8	2.5	2.0	2.4	2.0	2.2
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	1.8	1.9	2.3	2.0	2.3	2.1	2.5	2.0	2.4	1.9

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los tiempos normales se definió el tiempo estándar tomando en cuenta los tiempos suplementos.

Tabla 24

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de preparación de relleno (nuez y pecana).

Estado de tiempos subproceso de preparación relleno (Nuez y Pecana) (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Verificación de la orden	5.19	5.15	1	5.15
Preparación de materiales	7.93	7.87	1.09	8.58
Cortar Relleno	21.66	21.50	1.24	26.66
Tostado de relleno	2.34	2.34	1	2.34
Unir relleno	18.20	18.07	1.28	23.12
Almacenamiento	2.14	2.12	1	2.12
Tiempo total	57.46	57.04		67.97

Fuente: Elaboración propia.

2. Pasas.

Los tiempos observados y tiempos normales fueron los siguientes.

Tabla 25

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de fruto seco (Pasas).

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de fruto seco (Pasas) (Min)											
Tota											
	I	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación de pasas	To	4349.	4566.	3783.	4784.	3783.	5219.	4131.	4914.	4044.	4653.8
	Tn	3	8	9	2	9	2	8	7	8	4649.0
Verificación de la orden	To	4344.	4562.	3790.	4779.	3790.	5213.	4138.	4909.	4051.	
	V	9	2	3	4	3	9	8	7	7	
	Tn	4.9	5.1	4.3	5.4	4.3	5.9	4.7	5.5	4.6	5.2
Preparación de materiales	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	4.2	4.4	5.3	4.6	5.3	5.0	5.8	4.7	5.7	4.5
	To	6.3	6.6	5.5	6.9	5.5	7.6	6.0	7.1	5.9	6.7
Introducir las pasas en el ron	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	5.4	5.6	6.9	5.9	6.9	6.4	7.5	6.1	7.3	5.7
	To	15.6	16.4	13.6	17.2	13.6	18.7	14.8	17.6	14.5	16.7
Fermentación de la pasa	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	13.3	13.9	17.0	14.6	17.0	15.9	18.5	15.0	18.1	14.2
	To	4320.	4536.	3758.	4752.	3758.	5184.	4104.	4881.	4017.	4622.4
	V	0	0	4	0	4	0	0	6	6	1.0
		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	4320.0	4536.0	3758.4	4752.0	3758.4	5184.0	4104.0	4881.6	4017.6	4622.4
Almacenamiento	To	2.5	2.6	2.2	2.8	2.2	3.0	2.4	2.8	2.3	2.7
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	2.1	2.2	2.7	2.3	2.7	2.6	3.0	2.4	2.9	2.3

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los tiempos normales se definió los tiempos estándar haciendo uso de los suplementos de tiempos.

Tabla 26

Tabla de estudio de tiempos subproceso de preparación de fruto seco (Pasa).

Estado de tiempos subproceso de preparación de fruto seco (Pasas) (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Verificación de la orden	5.0	4.9	1.0	4.9
Preparación de materiales	6.4	6.4	1.1	6.9
Introducir las pasas en el ron	15.9	15.7	1.0	15.7
Fermentación de la pasa	4393.4	4401.6	1.0	4401.6
Almacenamiento	2.5	2.5	1.0	2.5
Tiempo total	4423.2	4431.2		4431.7

Fuente: Elaboración propia.

Ciruela.

Los tiempos observados y tiempos normales para la preparación del relleno de ciruela fueron los siguiente.

Tabla 27

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de fruto seco (ciruela).

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de fruto seco (Ciruela). (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación de pasas	To	82.9	87.0	72.1	91.2	72.1	99.5	78.8	93.7	77.1	88.7
	Tn	70.5	74.0	90.2	77.5	90.2	84.6	98.4	79.6	96.4	75.4
Verificación de la orden	To	4.7	4.9	4.1	5.2	4.1	5.6	4.5	5.3	4.4	5.0
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	4.0	4.2	5.1	4.4	5.1	4.8	5.6	4.5	5.5	4.3
Preparación de materiales	To	3.4	3.6	3.0	3.7	3.0	4.1	3.2	3.8	3.2	3.6
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	2.9	3.0	3.7	3.2	3.7	3.5	4.0	3.3	4.0	3.1
Cortar ciruela	To	43.7	45.9	38.0	48.1	38.0	52.4	41.5	49.4	40.6	46.8
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	37.1	39.0	47.5	40.9	47.5	44.6	51.9	42.0	50.8	39.7
Estirar ciruela	To	28.4	29.8	24.7	31.2	24.7	34.1	27.0	32.1	26.4	30.4
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	24.1	25.3	30.9	26.6	30.9	29.0	33.7	27.3	33.0	25.8
Almacenamiento	To	2.7	2.8	2.3	3.0	2.3	3.2	2.6	3.1	2.5	2.9
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	2.3	2.4	2.9	2.5	2.9	2.8	3.2	2.6	3.1	2.5
--	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Fuente: Elaboración propia

Se analizaron estos tiempos recolectados y se le aplicó los suplementos para determinar los tiempos estándar

Tabla 28

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de preparación fruto seco.

Estado de tiempos subproceso de preparación fruto seco (Ciruela) (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Verificación de la orden	4.8	4.7	1.0	4.7
Preparación de materiales	3.5	3.4	1.0	3.4
Cortar ciruela	44.4	44.1	1.3	56.5
Estirar ciruela	28.9	28.9	1.2	35.9
Almacenamiento	2.7	2.7	1.0	2.7
Tiempo total	84.3	83.9		103.2

Fuente: Elaboración propia

Crocante

Los tiempos observados y normales de esta preparación de relleno fueron los siguientes

Tabla 29

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de relleno (crocante).

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de preparación de relleno (Crocante). (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación de relleno (Crocante)	To	132.2	138.8	115.0	145.4	115.0	158.6	125.6	149.4	122.9	141.5
	Tn	121.4	127.4	130.7	133.5	130.7	145.6	142.7	137.1	139.7	120.2
Verificación de la orden	To	4.5	4.7	3.9	5.0	3.9	5.4	4.3	5.1	4.2	4.8
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	3.8	4.0	4.9	4.2	4.9	4.6	5.3	4.3	5.2	4.1
Preparación de materiales	To	3.0	3.2	2.6	3.3	2.6	3.6	2.9	3.4	2.8	3.2
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	2.6	2.7	3.3	2.8	3.3	3.1	3.6	2.9	3.5	2.7
Caramelizar el azúcar	To	60.0	63.0	52.2	66.0	52.2	72.0	57.0	67.8	55.8	64.2
	V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
	Tn	60.0	63.0	52.2	66.0	52.2	72.0	57.0	67.8	55.8	54.6
Cortar nueces	To	49.8	52.3	43.3	54.8	43.3	59.8	47.3	56.3	46.3	53.3
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	42.3	44.4	54.2	46.6	54.2	50.8	59.1	47.8	57.9	45.3
Mezclar azúcar con nuez	To	4.2	4.4	3.7	4.6	3.7	5.0	4.0	4.7	3.9	4.5
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

	Tn	3.6	3.7	4.6	3.9	4.6	4.3	5.0	4.0	4.9	3.8
Depositar en bandeja	To	10.7	11.2	9.3	11.8	9.3	12.8	10.2	12.1	10.0	11.4
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	9.1	9.5	11.6	10.0	11.6	10.9	12.7	10.3	12.4	9.7
Enfriado	To	120.0	126.0	104.4	132.0	104.4	144.0	114.0	135.6	111.6	128.4
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	102.0	107.1	130.5	112.2	130.5	122.4	142.5	115.3	139.5	109.1
Almacenamiento	To	4.1	4.3	3.5	4.5	3.5	4.9	3.9	4.6	3.8	4.4
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	3.5	3.6	4.4	3.8	4.4	4.2	4.8	3.9	4.7	3.7

Fuente: Elaboración propia

Al momento de calcular los tiempos estándar se determinó los siguientes.

Tabla 30

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de crocante.

Estado de tiempos subproceso de crocante (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Verificación de la orden	4.58	4.54	1	4.54
Preparación de materiales	3.05	3.03	1.24	3.75
Caramelizar el azúcar	61.02	60.06	1.28	76.87
Cortar nueces	50.65	50.74	1.24	62.92
Mezclar azúcar con nuez	4.27	4.24	1.09	4.62
Depositar en bandeja	10.88	10.80	1	10.80
Enfriado	122.04	121.11	1	121.11
Almacenamiento	4.15	4.12	1	4.12
Tiempo total	260.64	258.63		288.73

Fuente: Elaboración propia

8.4.2.2.3. Estudio de tiempos sub proceso “armado de la teja”

Tabla 31

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado de teja.

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado de la teja (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación del manjar	To	214.4	275.0	238.2	285.3	238.2	305.8	254.6	291.4	250.5	279.1
	Tn	182.2	233.8	297.7	242.5	297.7	259.9	318.2	247.7	313.1	237.3
Preparación de la bandeja	To	10.0	10.5	8.7	11.0	8.7	12.0	9.5	11.3	9.3	10.7
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	8.5	8.9	10.9	9.4	10.9	10.2	11.9	9.6	11.6	9.1
Pesado del manjar	To	62.7	65.8	54.5	69.0	54.5	75.2	59.6	70.9	58.3	67.1
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	53.3	56.0	68.2	58.6	68.2	64.0	74.5	60.2	72.9	57.0
Moldeado del manjar	To	49.5	52.0	43.1	54.5	43.1	59.4	47.0	55.9	46.0	53.0
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	42.1	44.2	53.8	46.3	53.8	50.5	58.8	47.5	57.5	45.0
Colocar relleno o fruto	To	37.1	39.0	32.3	40.8	32.3	44.5	35.2	41.9	34.5	39.7
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	31.5	33.1	40.3	34.7	40.3	37.8	44.1	35.6	43.1	33.7
Pesar y verificar	To	29.8	31.3	25.9	32.8	25.9	35.8	28.3	33.7	27.7	31.9

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

características	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	25.3	26.6	32.4	27.9	32.4	30.4	35.4	28.6	34.6	27.1
Corrección de defectos	To	15.7	16.5	13.7	17.3	13.7	18.8	14.9	17.7	14.6	16.8
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	13.3	14.0	17.1	14.7	17.1	16.0	18.6	15.1	18.3	14.3
Almacenamiento	To	9.6	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
	V	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9	1.3	0.9
	Tn	8.2	51.0	75.0	51.0	75.0	51.0	75.0	51.0	75.0	51.0

Fuente: Elaboración propia

Tiempo estándar.

Tabla 32

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de armado de la teja.

Estado de tiempos subproceso de armado de la teja (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Preparación de la bandeja	10.17	10.09	1	10.09
Pesado del manjar	63.77	63.28	1.24	78.47
Moldeado del manjar	50.34	49.96	1.24	61.95
Colocar relleno o fruto	37.73	37.80	1.09	41.20
Pesar y verificar características	30.31	30.08	1.24	37.29
Corrección de defectos	15.97	15.85	1.09	17.27
Almacenamiento	54.96	56.32	1	56.32
Tiempo total	263.24	263.37		302.59

Fuente: Elaboración propia

8.4.2.2.4. Estudio de tiempos del sub proceso de “Enchocolatado de la teja”

Tabla 33

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de enchocolatado de teja.

Tabla de tiempo observado y tiempo normal del subproceso de armado de Enchocolatado (Min)											
	Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Preparación del manjar	Total, To	196.00	205.80	170.52	215.60	170.52	235.20	186.20	221.48	182.28	209.72
	Total Tn	184.60	193.83	187.05	203.06	187.05	221.52	204.25	208.60	199.95	197.52
Refrigeración	To	60.00	63.00	52.20	66.00	52.20	72.00	57.00	67.80	55.80	64.20
	V	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	60.00	63.00	52.20	66.00	52.20	72.00	57.00	67.80	55.80	64.20
Derretir chocolate	To	9.70	10.19	8.44	10.67	8.44	11.64	9.22	10.96	9.02	10.38
	V	0.85	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85
	Tn	8.25	8.66	10.55	9.07	10.55	9.89	11.52	9.32	11.28	8.82
Sumergir en chocolate	To	31.50	33.08	27.41	34.65	27.41	37.80	29.93	35.60	29.30	33.71
	V	0.85	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85
	Tn	26.78	28.11	34.26	29.45	34.26	32.13	37.41	30.26	36.62	28.65
Congelar	To	60.00	63.00	52.20	66.00	52.20	72.00	57.00	67.80	55.80	64.20
	V	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tn	60.00	63.00	52.20	66.00	52.20	72.00	57.00	67.80	55.80	64.20
Eliminar residuos	To	25.20	26.46	21.92	27.72	21.92	30.24	23.94	28.48	23.44	26.96

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa "Le Bomboniere"

	V	0.85	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85
	Tn	21.42	22.49	27.41	23.56	27.41	25.70	29.93	24.20	29.30	22.92
Almacenamiento	To	9.60	10.08	8.35	10.56	8.35	11.52	9.12	10.85	8.93	10.27
	V	0.85	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85	1.25	0.85
	Tn	8.16	8.57	10.44	8.98	10.44	9.79	11.40	9.22	11.16	8.73

Fuente: Elaboración propia

Determinando el tiempo estándar se obtuvo

Tabla 34

Tabla de estudio de tiempos del subproceso de enchocolatado de teja.

Estado de tiempos subproceso de enchocolatado de la teja (Min)				
Actividades	To	Tn	Suplemento	Te
Refrigeración	61.02	61.02	1	61.02
Derretir chocolate	9.86	9.79	1	9.79
Sumergir en chocolate	32.04	31.79	1.09	34.65
Congelar	61.02	61.13	1	61.13
Eliminar residuos	25.63	25.43	1.09	27.72
Almacenamiento	9.76	9.69	1	9.69
Tiempo total	199.33	198.86		204.01

Fuente: Elaboración propia

8.4.2.2.5. Tiempo estándar proceso de chocotejas.

Nuez o pecana.

Tabla 35

Tabla de tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja nuez o pecana.

Tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de "Chocoteja Nuez o Pecana"			
Actividades	Te	Tn	To
Preparación del manjar	582.0	552.8	553.8
Preparación del relleno	68.0	57.0	57.5
Armado de la teja	302.6	263.4	263.2
Enchocolatado	204.0	198.9	199.3
Tiempo total	1156.5	1072.1	1073.8

Fuente: Elaboración propia

Pasas.

Tabla 36

Tabla de tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja pasas.

Tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de "Chocoteja pasas"			
Actividades	Te	Tn	To
Preparación del manjar	582.0	552.8	553.8
Preparación del relleno	4431.7	4431.2	4423.2
Armado de la teja	302.6	263.4	263.2
Enchocolatado	204.0	198.9	199.3
Tiempo total	5520.3	5446.2	5439.6

Fuente: Elaboración propia

Ciruela.

Tabla 37

Tabla de tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja ciruela.

Tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de "Chocoteja Ciruela"			
Actividades	Te	Tn	To
Preparación del manjar	582.0	552.8	553.8
Preparación del relleno	103.2	83.9	84.3
Armado de la teja	302.6	263.4	263.2
Enchocolatado	204.0	198.9	199.3
Tiempo total	1191.8	1099.0	1100.6

Fuente: Elaboración propia

Crocante.

Tabla 38

Tabla de tiempo estándar y normal del proceso de producción de chocoteja crocante.

Tiempo estándar, normal y observado del proceso de producción de "Chocoteja Crocante"			
Actividades	Te	Tn	To
Preparación del manjar	582.0	552.8	553.8
Preparación del relleno	288.7	258.6	260.6
Armado de la teja	302.6	263.4	263.2
Enchocolatado	204.0	198.9	199.3
Tiempo total	1377.3	1273.7	1277.0

Fuente: Elaboración propia

8.4.3. Determinación de la capacidad del sistema productivo actual basado en el recurso humano disponible.

Como penúltimo paso del proceso investigativo se procedió a realizar los cálculos de capacidad instalada, real y efectiva para la producción de Cake to go y Chocotejas por colaborador de cocina, tomando en cuenta los tiempos de producción estándar (Detallado en la sección “8.4.3” de este documento) con sus debidas clausulas (detallado en sección 8.4.4.1) delimitando procesos únicos en la jornada de 48 horas semanales para adaptar la fórmula de capacidad al sistema productivo de la empresa “Le Bomboniere”.

8.4.3.1. Cláusulas del tiempo considerado para determinar la capacidad instalada de los productos cake to go y Chocotejas de la empresa “le Bomboniere”

8.4.3.1.1. Cláusula del tiempo estándar tomado del proceso de producción Cake to go.

En el tiempo estándar establecido se tomó todos los sub procesos para la producción del cake to go, para el cálculo de capacidad se sesgo las operaciones que no necesitan de un colaborador para su terminación y se pueden realizar en paralelo.

Las dos operaciones sesgadas es la de “enfriado” y “horneado” que pertenece al subproceso de horneado de torta (detallado en la sección 8.4.2.1.1 de este documento) lo que le resta a dicho subproceso 1074. 60 min de enfriado y 79.60 de horneado como total 1154.2 minutos estos tiempos están detallados en la tabla 12.

Tabla 39

Tabla de tiempo estándar a utilizar en el cálculo de capacidad cake to go.

Tiempo estándar a utilizar en el cálculo de capacidad según "Cake to go"	
Actividades	Te
Recepción y almacenamiento de materia prima	18.16
Horneado de las tortas	1352.46
	-1154.2
	198.26
Armado del cake	12.84
Decorado del cake	99.38
Almacenamiento	5.32
Tiempo total	333.96

Fuente: Elaboración propia

Restando los tiempos de los subprocesos antes mencionados tenemos el nuevo tiempo total para la producción del primer cake to go que es **333.96** min

8.4.3.1.2. Cláusula de la fórmula de capacidad instalada según recurso humano disponible cake to go.

Para encontrar el cálculo de la capacidad instalada para los Cake to go se tomaron en cuenta los siguientes puntos de los subprocesos.

El horneado de tortas y recepción y almacenamiento de materia prima genera lotes de 30 tortas, por consiguiente, como se indica en proceso de armado (detallado en la sección 8.4.2.1.2) se necesitan dos tortas para un cake to go dando al final estos sub procesos la capacidad de continuar 15 cake to go.

Con esto se delimito que el primer cake to go tendrá la duración de la suma de todos los sub procesos que seria 333.96 min y los próximos catorce cake to go sus tiempos se tomaran de la siguiente tabla.

Tabla 40

Tabla de tiempo estándar a utilizar en cake to go a partir del segundo en fabricación hasta el décimo quinto.

Tiempo estándar a utilizar en “Cake to go” a partir del segundo en fabricación hasta el décimo quinto.	
Actividades	Te
Recepción y almacenamiento de materia prima	-
Horneado de las tortas	-
Armado del cake	12.84
Decorado del cake	99.38
Almacenamiento	5.32
Tiempo total	117.54

Fuente: Elaboración propia

Para la fórmula de capacidad instalada se necesita las unidades producidas por horas las cuales calcularemos con una regla de tres simple y directa conforme a la producción continua de quince “cake to go”

Primer cake to go + siguientes catorce cake to go = quince cake to go

$$333.96 + (14 \times 117.54) = 1979.52 \text{ min}$$

Regla de 3 directa

Regla de tres proporcional	
15	x
1979.52	60

$$x = \frac{15 \times 60}{1979.52} = \mathbf{0.45} \text{ unidades por hora}$$

Las unidades por hora que genera la empresa “*le Bomboniere*” de su familia de producto cake to go es **0.45**, se necesita más de una hora para elaborar un Cake to go completo.

8.4.3.1.3. Cláusula del tiempo estándar tomado del proceso de producción Chocotejas.

Para el cálculo de capacidad instalada de las Chocotejas se sesgan las actividades que se desarrollan fuera de las horas laborales también las que sus desarrollos no interrumpen la continuidad del proceso ya que se pueden realizar en paralelo.

El reposo y enfriamiento para la preparación del manjar (detallado en la sección 8.4.2.2.1 y 8.4.3.2.1 sus tiempos) no detiene el proceso de producción de las Chocotejas ya que se realiza en paralelo esto resta **427.14 min** al tiempo a utilizar en el cálculo de capacidad.

En el armado de la teja encontramos la operación de “almacenamiento” (detallado en la sección 8.4.2.2.3 y 8.4.3.2.3 su tiempo estándar) la cual también se realiza en paralelo, con esto sesgamos **56.32 min**.

El subproceso de enchocolatado de teja tiene dos operaciones refrigeración y almacenamiento (detallado en la sección 8.4.2.2.4 y 8.4.3.2.4) que sus tiempos son tomados en paralelo los cuales se restan **122.15 min** al tiempo estándar para el cálculo de capacidad.

Tabla 41

Tabla de tiempo estándar a utilizar en el cálculo de capacidad basado en el recurso humano disponible para chocotejas.

Tiempo estándar a utilizar en cálculo de capacidad según recurso humano disponible para “Chocotejas”	
Actividades	Te
Preparación del manjar	581.97
	-427.14
	154.83
Armado de la teja	302.59
	-56.32
	246.27
Enchocolatado	204.01
	-122.15
	81.86

Fuente: Elaboración propia

8.4.3.1.4. Cláusula de tiempo promedio utilizado para el cálculo de capacidad instalada en base al recurso humano disponible para Chocotejas.

En la familia de productos Chocotejas se encuentran 5 sabores (detallado en la sección 8.4.1.2) de los cuales se tomaron cuatros tiempos, para la elaboración de los distintos sabores tres subprocesos son los mismo para todos ellos y solo varia el subproceso de “preparación del relleno”, las Chocotejas se producen en lotes de 100 y se busca tener la misma cantidad de cada sabor dado a esto el cálculo de capacidad en el subproceso antes mencionado se utiliza el promedio de todos los sabores.

Tabla 42

Tabla de promedio de tiempos del subproceso de preparación de relleno.

Preparación del relleno	Total
Nuez o Pecana	67.97
Pasas	30.14
Ciruela	103.23
Crocante	167.62
Promedio	92.24

Fuente: Elaboración propia

Las unidades producidas por hora para la fórmula de capacidad se utilizan los datos de la tabla 43 donde se utiliza el promedio de preparación de relleno de la tabla 42.

Tabla 43

Tabla de tiempos estándar a utilizar en la fórmula de capacidad del proceso de producción de chocotejas

Actividades	Te
Preparación del manjar	154.83
Preparación del relleno	92.24
Armado de la teja	246.27
Enchocolatado	81.86
Tiempo total	575.20

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta que el tiempo brindado son para lotes de 100 se realizó una regla de tres directa para calcular la producción por hora

Tomando en cuenta que por cada lote de 100 chocotejas tarda 575 min su proceso de producción.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Regla de tres proporcional	
100	X
575.20	60

$$x = \frac{100 \times 60}{575.20} = \mathbf{10.43} \text{ unidades por hora}$$

Por consiguiente el sistema de producción genera 10.43 Chocotejas por hora.

8.4.3.2. Cálculos de capacidad basados en el recurso humano disponible.

Se utilizo la siguiente fórmula para el cálculo de capacidad instalada

Capacidad instalada

$$= \text{unidades por hora} \times \text{horas laborales diarias} \\ \times \text{dias de semana laborados}$$

Las unidades por hora utilizados se encuentran en la sección 8.4.4.1.2 las horas laborales diarias se toman como las establecidas en el artículo 51 del código del trabajo de Nicaragua que establece que un turno diurno no puede exceder las 8 horas diarias, los cantidad de días trabajados por semana son por política de la empresa la cual trabaja 6 días tiempo completo.

Capacidad instalada para “Cake to go”

$$= 0.45 \text{ unidades por horas} \times 8 \times 6 = 21.6 \text{ unidades por semana.}$$

Con esto se fundamenta que la capacidad real de producción de la empresa “le Bomboniere” para la familia de Cake to go es de **21.6** unidades semanales.

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Para el cálculo de capacidad de las Chocotejas, las unidades producidas por hora se calculan a través de las cláusulas establecidas a través de la observación del proceso detalladas en la sección 8.4.4.1.3. y 8.4.4.1.4. las horas laborales diarias se toman como las establecidas en el artículo 51 del código del trabajo de Nicaragua que establece que un turno diurno no puede exceder las 8 horas diarias, los cantidad de días trabajados por semana son por política de la empresa la cual trabaja 6 días tiempo completo.

Capacidad instalada para “Chocotejas”

$$= 10.43 \text{ unidades por horas} \times 8 \times 6 = 500.64 \text{ unidades por semana.}$$

La capacidad real del sistema de producción para la familia de chocotejas es de **500.64** unidades por semana.

8.4.3.3 *Capacidad real de producción de la familia de productos cake to go y chocotejas.*

La capacidad real es el producto real conseguido en un lapso determinado de cualquier sistema productivo.

La capacidad real actual de la empresa “le Bomboniere” para los dos familias de productos en estudio es la siguiente

Se elaboran 15 cake to go cada semana y 400 chocotejas un lote de 100 de cada sabor.

8.4.4. Propuestas de mejoras al sistema productivo.

La mejora continua supone un cambio en la ejecución de los procesos que integran el sistema de producción de una organización. Un plan de mejora debe incentivar las modificaciones requeridas en dichos procesos.

Aunque los procesos de evaluación representan un requerimiento importante para la optimización de los sistemas, su relevancia radica en que sirven para sustentar la implantación de acciones de mejora.

En la actualidad las organizaciones deben mantener mecanismos permanentes para asegurar eficiencia y eficacia de sus procesos. Cada día es mayor las exigencias.

En este sentido, un plan de mejora se justifica para que la empresa particularmente los protagonistas del proceso productivo, sean responsables de impulsar y desarrollar políticas de calidad y mecanismos de mejora continua.

8.4.4.1. *Propuestas de mejoras.*

- **Implementar la metodología 5S en el área de cocina**

El área de cocina cuenta con un elevado número de utensilios especiales para la fabricación de sus productos, algunos son fácilmente identificables y por ende llevar control de ellos no es mayor tarea, sin embargo, existen otros instrumentos que, por su tamaño y lugar de almacenamiento, el control de estos es una tarea que requiere tiempo y dedicación. Con esta mejora se pretende reducir el tiempo invertido en el control de estos utensilios, además se reducirán los costos de adquisición de utensilios ya que se reducirían las pérdidas de los mismos.

- **Tablero de trabajo Kan Ban.**

El kan ban es una herramienta interactiva que ayuda a distribuir y planificar la carga laboral, también sirve para monitorear la cantidad de tareas que tiene cada colaborador en tiempo real. Actualmente en esta empresa la distribución de tarea se hace una tarea a la vez y no de manera planificada. Esta mejora permitirá tener control de las fases de cada proceso de producción y permitirá tener una distribución del trabajo más equitativa y además estimulará el rendimiento.

- **Implementación de mantenimiento preventivo antes de entrar a picos de trabajo.**

La demanda de productos que tiene la empresa se considera bastante inestable, sin embargo, al largo de los nueve años que tiene esta empresa, se ha identificado tres picos grandes de trabajo (San Valentín, Día de las madres y Fiestas navideñas). Para esta investigación se tuvo presencia en el pico de trabajo de las fechas de San Valentín donde se presentó la falla de la cocina industrial, lo que atrasó considerablemente los tiempos de entrega y generó mucho tiempo ocio. Con el objetivo de evitar estas situaciones se hace esta propuesta.

- **Distribución de tareas pre establecidas.**

En la actualidad solamente unas de las auxiliares de cocina se especializan en ciertos productos, el resto (incluyendo a la coordinadora de cocina) se dedican a elaborar cualquiera de los productos. Como resultado de esta investigación se propone, identificar los productos más importantes para la organización y definir colaboradoras para especializarse en la ejecución de actividades específicas de los procesos. Esto con el objetivo de mejorar la eficiencia y la productividad de los procesos productivos.

- **Ajustar la capacidad del sistema a la demanda de producto**

Este análisis le permitirá a la empresa conocer el uso real que le da al recurso humano presente en el sistema y ajustar este recurso a la demanda de productos. Esta

propuesta se basa en el análisis de los tiempos de producción de los cake to go y chocotejas (Los cuales son dos de los productos más importantes de la empresa) y de la observación de los investigadores en la ejecución de los procesos de producción.

- **Llevar control periódico de los costos de producción.**

Actualmente la organización no realiza ninguna actividad relacionada al estudio de los costos de producción, implementar un control periódico de estos costos nos permitiría conocer la rentabilidad del área de cocina y determinar los precios de los productos de una manera más objetiva.

- **Establecer puntos de verificación de la calidad.**

Actualmente el único punto de verificación de calidad es en la entrega del área de cocina al área comercial, establecer otros puntos de verificación a lo largo del proceso reduciría los desperdicios de materia prima y recursos humanos, ya que permitiría identificar errores antes de haber ejecutado todo el proceso.

- **Realizar análisis ergonómicos de los puestos de trabajo.**

Durante la observación de la ejecución de los procesos, se percibió que las condiciones de iluminación ruido y temperatura podrían estar en los rangos correctos, sin embargo, el personal constantemente se quejó de lo incomodo que eran los asientos en lo que se reposaban para ejecutar sus tareas, de la misma manera las colaboradoras argumentaban que preferían estar de pie que reposar en los asientos. Este análisis ergonómico permitiría encontrar puntos de mejora de los puestos de trabajo, que de ser ejecutados mejorarían la productividad de las colaboradoras.

- **Definir Stock de seguridad de materias primas.**

En varias ocasiones el personal de cocina tuvo que retrasar la ejecución de los procesos productivos por falta de materia prima, para evitar esta situación se propone

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “*Le Bomboniere*”

que se definan stock de seguridad de los diferentes ítems del inventario de materia prima, y que se gestionen las compras usando los stocks de seguridad.

8.4.4.2. Ponderación de las mejoras.

Junto con la alta gerencia de la empresa se definió criterios para evaluar cada una de las mejoras y establecer el orden de las mismas, a cada criterio se le dio un peso específico, los resultados fueron los siguientes.

Tabla 44

Tabla de propuestas de mejora

Propuesta de mejora	Categoría	Facilidad de implementación	Plazo de ejecución	Impacto en la organización	Prioridad de mejora
	importancia	20%	15%	35%	30%
Infraestructura e instalaciones					
Implementación de metodología 5 S					
Tablero de trabajo Kan ban					
Implementación de mantenimiento preventivo en fechas previstas con picos de trabajo					
Procesos de fabricación					
Distribución de tareas pre establecidas					
Ajustar la capacidad del sistema a la demanda					
Llevar control periódico de los costos de producción					

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Establecer puntos de verificación de la calidad					
Realizar análisis ergonómico de los puestos de trabajo.					
Aprovisionamiento y logística.					
Definir un stock de seguridad de materias primas					

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Se procedió a darle una puntuación a cada una de las diferentes propuestas de mejora para cada categoría:

Tabla 45

Tabla de puntuación a utilizar en la propuesta de mejora.

Propuesta de mejora	Facilidad de implementación	Plazo de ejecución	Impacto en la organización	Prioridad de mejora
Infraestructura e instalaciones				
Inventario de equipamiento.	100	100	45	80
Tablero de trabajo Kan ban	30	35	95	50
Implementación de mantenimiento preventivo en fechas previstas con picos de trabajo	10	50	90	80
Procesos de fabricación				
Distribución de tareas pre establecidas	100	100	95	95
Ajustar la capacidad del sistema a la demanda	70	30	85	90
Llevar control periódico de los costos	60	40	85	80

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

de producción				
Estableces en los procesos productivos puntos de verificación de la calidad	100	100	40	40
Realizar análisis ergonómico de los puestos de trabajo.	50	20	40	10
Aprovisionamiento y logística.				
Definir un stock de seguridad de materias primas	30	10	90	80

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el cálculo de los puntajes establecidos comparado con la importancia de cada criterio. Obteniendo los siguientes resultados

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa "Le Bomboniere"

Tabla 46

Tabla de puntajes de propuestas de mejora

Propuesta de mejora	Facilidad de implementación	Plazo de ejecución	Impacto en la organización	Prioridad de mejora	Total
	20%	15%	35%	30%	100%
Infraestructura e instalaciones					
Implementación de metodología 5 S	20	15	15.75	24	74.75
Tablero de trabajo Kan ban	6	5.25	33.25	15	59.5
Implementación de mantenimiento preventivo en fechas previstas con picos de trabajo	2	7.5	31.5	24	65
Procesos de fabricación					
Distribución de tareas pre establecidas	20	15	33.25	28.5	96.75
Ajustar la capacidad del sistema a la demanda	14	4.5	29.75	27	75.25
Llevar control periódico de los costos de producción	12	6	29.75	24	71.75

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Establecer puntos de verificación de la calidad	20	15	14	12	61
Realizar análisis ergonómico de los puestos de trabajo.	10	3	14	3	30
Aprovisionamiento y logística.					
Definir un stock de seguridad de materias primas	6	1.5	31.5	24	63

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

8.4.4.3. Plan de propuestas de mejora.

Tabla 47

Tabla de plan de mejoras.

Infraestructura e instalaciones			
Implementación de metodología 5 S	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo desperdiciado en la búsqueda de los utensilios • Costos de adquisición de utensilios 	Corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinadora de cocina • Auxiliares de cocina
Tablero de trabajo Kanban	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear carga de trabajo • Planificación de entregas 	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente general • Coordinadora de cocina

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Implementación de mantenimiento preventivo en fechas previstas con picos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de tiempos de reparación • Costos imprevistos de reparación • Reducción de tiempos ocio 	Mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Administración
Procesos de fabricación			
Distribución de tareas pre establecidas	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la productividad • Especialización en las tareas • Reducción de fallos de calidad 	Corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinadora de cocina
Ajustar la capacidad del sistema a la demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos de mano de obra 	Corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente general • Coordinadora de cocina

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Llevar control periódico de los costos de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer rentabilidad exacta de cada línea de negocio • Determinar precios objetivos 	Corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Coordinadora de cocina
Establecer puntos de verificación de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir desperdicios de materia prima y recursos humano 	Mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinadora de cocina
Realizar análisis ergonómico de los puestos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la productividad • Disminuir las ausencias por enfermedad 	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente general
Aprovisionamiento y logística.			
Definir un stock de seguridad de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir retrasos en los tiempos de entrega 	Mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinadora de cocina

Fuente: Elaboración propia

9. Conclusiones.

- A lo largo de su trayectoria la empresa “Le Bomboniere” ha logrado posicionarse como una de las más importantes en su nicho de mercado, sin embargo, este crecimiento no ha sido orgánico, la gestión de los procesos productivos es bien básica y está enfocada en la ejecución, carente de pensamiento estratégico y sin sentido de mejora continua. Labores como el control de la calidad o la distribución objetiva de las tareas son alguno de los puntos de mejora de la gestión de estos procesos, a esto se le suma el nulo control de costos y los tiempos desperdiciados por la desorganización de los utensilios.
- Utilizando la técnica de diagrama de flujo con la simbología ISO 9001, se logró identificar los procesos de producción de Cakes to go y Chocotejas. En el macroproceso de Cakes to go se presenta los procesos de: horneado, este proceso se efectúa una vez por cada lote de producción de 15 unidades, los siguientes procesos como armado y decorado se efectúan por unidad. Con respecto a la elaboración de Chocotejas en el macroproceso se presentan los procesos de: preparación del manjar, preparación de relleno, armado y achocolatado, en este caso el proceso es igual para todos los tipos de sabores de las Chocotejas, excepto la preparación del relleno, en este caso el procedimiento de elaboración es diferentes e independientes.
- Mediante la técnica del estudio de tiempos se determinó que para la fabricación de “Cake to go” se debería tener una norma establecida en 1488.2 minutos (24.8 Horas) contando con los tiempos de espera de cada sub proceso. Este tiempo es definido considerando el subproceso de “Horneado” (El cual solo se ejecuta una vez cada 15 pasteles) Cuando ya se tienen tortas horneadas la Norma de producción se definió en 135. Minutos (2.26 horas) comenzando el proceso desde el armado hasta el almacenaje del pastel. Para el caso de las chocotejas se determinó que la norma de producción debería estar establecida en 1156.5

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Minutos (19.27 horas) para el sabor de Nuez o Pecana, 5520 minutos (92.05 Horas) para el sabor de pasas, 1191.8 minutos (19.8 Horas) para el sabor de Ciruela y 1377.3 minutos (22.95 horas) para el sabor de crocante, estos tiempos fueron definidos tomando en cuenta todo el proceso de reposo o espera que comprenden las recetas de estos productos.

- Con los cálculos de capacidad instalada se obtiene que la empresa “Le Bomboniere” tiene la capacidad de generar 21.6 Cake to go y 500.64 Chocotejas semanal trabajando a una eficiencia de cien por ciento y sin límite de inventario por persona. Actualmente la empresa produce en promedio 15 Cake to go y 400 Chocotejas por semana.
- Según los resultados de la investigación se consideró que la empresa debería empezar a implementar un plan de mejora para impulsar estratégicamente sus procesos productivos. Este plan de mejora comprende 9 mejoras las cuales deberían empezar a implementarse en tres plazos distintos. A corto plazo debería iniciar a implementarse cuatro mejoras, Implementación de metodología 5s, distribución de tareas pre establecidas, ajuste de la capacidad a la demanda y control periódico de los costos de fabricación. En el mediano plazo deberían llevarse a cabo tres mejoras, Implementación de mantenimiento preventivo en picos de trabajo, Establecer puntos de verificación de calidad en los procesos productivos y definir un stock de seguridad de las materias primas. En el largo plazo la empresa debería, Implementar el uso del tablero Kan Ban y Realizar un análisis ergonómico de los puestos de trabajo.

10. Recomendaciones.

- Finalizado el proceso de investigación se identificó como una de las necesidades de la empresa, dar un paso adelante con la gestión de sus procesos productivos, por lo que se recomienda implementar un sistema de mejora continua que permita a la organización tener un crecimiento orgánico y crear planes estratégicos para la optimización de sus procesos de producción.
- Crear un manual de operaciones que sirva como una guía para introducir a los nuevos trabajadores a los procesos productivos de la empresa, utilizando como referencia los diagramas de flujo de este estudio.
- Luego de determinar los tiempos de producción se recomienda excluir del proceso productivo operaciones que generen lotes de materias primas (Por ejemplo, tortas para pasteles y el relleno de las chocotejas) y estas pasen a ser parte del stock de inventario para reducir los tiempos de la norma de producción.
- Es necesario la creación de puestos con distribución de tareas únicas ya que según los cálculos de capacidad de demostró que un solo colaborador de la empresa puede cubrir la demanda por consiguiente se puede recortar el personal actual en cocina o ampliar el sistema de producción.
- Se recomienda la implementación del plan de mejoras comprendido en la sección 8.4.5.3. de este documento, esto le permitirá a la empresa tener un crecimiento exponencial en la gestión de su producción y mitigar los puntos de mejora identificados en el proceso de investigación.

11. Bibliografía

Álvarez, J. M. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. AENOR.

Benjamin Niebel, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo*. Mexico D.F.: MC Graw Hill.

EAE Business school. (23 de Noviembre de 2017). *EAE Business school*. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/calculo-del-stock-de-seguridad-la-formula/>

Economía simple. (2016). *Economía simple*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/stock-de-seguridad>

Fincowsky, E. B. (2009). *Organización de empresas*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.

Jay Heizer, B. R. (2009). *Administración de operaciones*. Mexico: Pearson educación.

Meyers, F. E. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos*. Mexico D.F.: Pearson educación.

Organización Internacional del Trabajo . (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra.

Orlicky, J. (1994). *Materials requirements planning*. Mc Graw Hill.

Render, H. y. (2009). *Administración de operaciones*. Mexico: Pearson educación.

Sheikh, K. (2002). *Manufacturing resource planning (MRP II)*. New York: Mc Graw Hill.

Sipper, D., & Bulfin Jr, R. L. (1998). *Planeación y control de la producción*. McGraw-Hill.

Zamora, G. M. (21 de Febrero de 2003). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/pronosticar-y-metodos-de-pronostico/>

12. Anexos

12.1. Herramientas de investigación

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultas de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Tecnología

Ingeniería Industrial

Propuesta de mejora de los procesos producción la empresa “Le Bomboniere” ubicada en la ciudad de Managua durante el primer trimestre del año 2019.

Entrevista para personal

Nombre: _____ Puesto de trabajo: _____

I. Planeación

- 1- ¿Cuál es el proceso de producción?
- 2- ¿Cómo sabe que cantidad que cantidad de trabajo le corresponde?
- 3- ¿Quién les da a conocer cuál es su trabajo?
- 4- ¿Conoce la existencia de un plan para realizar la producción?
 - a) Si ¿Cuál es?
 - b) No ¿Por qué?
- 5- ¿Qué tareas le corresponde realizar?

II. Organización

- 6- ¿Cómo se siente en el trabajo?
 - a) Satisfecho
 - b) Insatisfecho
 - c) Otro _____
- 7- ¿Cuenta con todas sus herramientas para realizar su trabajo?
- 8- ¿Cómo es la relación del área de producción con otras áreas?

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

- 9- ¿Cómo se comunica el área de producción con otras áreas de la empresa?
- 10- ¿Cómo resuelven problemas que se susciten durante el proceso de producción?

III. Dirección

- 11- ¿Las decisiones tomadas por los altos rangos de gerencia afectan el área de producción? ¿De qué manera?
- 12- ¿Cuál es su participación en la toma de decisiones en el área de producción?
- 13- ¿De quién depende el abastecimiento de materiales?
- 14- ¿En qué consisten los objetivos del departamento?
- 15- ¿Existen duplicidad de funciones en el área de producción?

IV. Control

- 16- ¿Cómo se controla el área de producción?
- 17- ¿Quién está a cargo del área de producción?
- 18- ¿Cómo reporta el final de sus actividades?
- 19- ¿Cuáles son los tiempos o periodos de tiempo que debe cumplir en el trabajo?
- 20- ¿Cómo se controlan los inventarios del área de producción?

Propuesta de mejora de los procesos de producción de la empresa “Le Bomboniere”

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Tecnología

Ingeniería Industrial

Propuesta de mejora de los procesos producción la empresa “Le Bomboniere” ubicada en la ciudad de Managua durante el primer trimestre del año 2019.

Entrevista para Gerencia

I. Planeación

1. ¿Cuáles son los manuales con los que cuenta el área de producción?
2. ¿Cuáles son los puestos que cuenta el área de producción?
3. ¿Cuáles son las principales funciones dentro del departamento?
4. ¿Cómo se delega el trabajo dentro del área?
5. ¿Cuáles son las metas del área de producción?

II. Organización

6. ¿Cómo está organizado el trabajo dentro del área de producción?
7. ¿Cómo es la comunicación del área de producción con el resto de áreas de la empresa?
8. ¿Cómo se dan a conocer las ordenes de producción a todos los empleados del área?
9. ¿Cómo resuelve las contingencias que puedan presentarse en el área de producción?
10. ¿Cómo es la relación de los empleados con el encargado del área de producción?

III. Dirección

11. ¿Toma en cuenta a todos los empleados al tomar una decisión importante?
12. ¿Cómo apoya el trabajo en equipo dentro del área de producción?
13. ¿Cómo es la continuidad que le da a los objetivos del área?
14. Cuando surgen problemas dentro del área, ¿De quién depende la solución de los problemas?
15. ¿Da alguna capacitación a los empleados del área de producción?

IV. Control

16. ¿Cómo verifica que el proceso de producción se haya realizado de manera correcta?
17. ¿Qué métodos utiliza para llevar un control de las materias primas?
18. ¿Qué método utiliza para medir si se cumplieron con las metas del área?
19. ¿Cómo controla la calidad dentro del área de producción?
20. ¿Cómo evalúa el desempeño de los trabajadores del área?