



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo

FAREM-Carazo

Seminario de graduación para optar al título de ingeniero industrial.

Tema:

Propuestas de mejoras al proceso productivo del pan dulce (pico), con la ayuda de las herramientas de Lean Manufacturing, para aumentar la productividad de la Panadería Sevilla, ubicada en el barrio Güisquiliapa, Departamento de Carazo durante los meses de marzo a noviembre del año 2020.

Ingeniería Industrial.

Tutor(a): Msc. Ixchel Arelly López Selva.

Elaborado por:

- ❖ **Br. Mercado Salamanca Jairo Daniel.** N.º 16092697
- ❖ **Br. Monterrey Molina Fabian Humberto.** N.º 16098549
- ❖ **Br. Sánchez Cisneros Mario Ernesto de Jesús.** N.º 16092763

Jinotepe, diciembre 2020.

¡A la libertad por la Universidad!

Índice

1. Tema.....	1
2. Sub tema	1
3. Introducción.....	2
4. Justificación.....	3
5. Antecedentes.....	4
5.1 Investigaciones a Nivel Nacional:.....	4
5.2 Investigaciones a Nivel Internacional:.....	5
5.3 Propietario.....	6
5.4 Documentos existentes.....	6
5.5 Trayectoria comercial.	6
6. Problema de Investigación.....	7
6.1 Planteamiento del problema.....	7
6.1.1 Caracterización del problema.....	7
6.1.2 Delimitación del problema.....	7
6.2 Formulación del problema.....	8
6.3 Sistematización del problema.....	8
7. Objetivos.....	9
7.1 Objetivo General.....	9
7.2 Objetivos Específicos.....	9
8. Marco de Referencia.....	10
8.1 Marco teórico.....	10
8.1.1 Proceso de Producción:.....	10
8.1.1.1 Proceso Continuo:	10
8.1.2 5s:	10
8.1.3 Diagrama de flujo:.....	11
8.1.4 Cursograma Analítico:	11
8.1.5 Herramientas para analizar un proceso:.....	11
8.1.6 Principios básicos para simplificar operaciones:.....	12
8.1.7 Movimientos del cuerpo humano relacionados al proceso de producción:	13
8.1.7.1 Movimientos relacionados con el lugar de trabajo.....	13
8.1.7.2 Movimientos relacionados con el puesto de trabajo.....	13
8.1.8 Productividad:.....	14
8.1.9 Arena:.....	15

8.1.10	Diagrama de Ishikawa:	15
8.1.11	Estudio de Métodos:	15
8.1.12	Cuello de Botella:	15
8.1.13	Muestreo de trabajo:	16
8.1.14	Tipo de distribución:	17
8.1	Sketchup:	17
8.2	Mapa conceptual	18
8.2.1	El pan:	18
8.2.2	Harina:	18
8.2.3	Agua:	18
8.2.4	Levadura:	19
8.2.5	MIPYME:	19
8.2.6	Desperdicios:	19
8.2.8	Lote:	20
8.2.9	Mano de obra:	20
8.2.10	Operario:	20
8.2.11	Operación:	20
8.2.12	Transporte:	21
8.2.13	Demora:	21
8.2.14	Inspección:	22
8.2.15	Actividades combinadas:	22
8.2.16	Almacenamiento:	22
8.2.19	OIT:	23
8.3	Marco espacial	24
8.4	. Marco temporal	24
9	Diseño Metodológico.	25
9.1	Tipo de investigación.	25
9.2	Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información.	25
9.3	Según el periodo y secuencia de estudio.	25
9.4	Según Análisis y alcances de los resultados.	26
9.5	Método de la Investigación.	26
9.6	Población o universo de estudio.	26
9.7	La muestra.	28
9.8	Muestreo no probabilístico.	29
9.8.1	Muestreo intencional u opinático:	29

9.8.2	Técnicas e instrumentos utilizados.....	29
9.8.3	Técnica de la observación:	29
9.8.4	Técnica de la entrevista:	30
9.8.5	Análisis de los datos.....	30
9.9	Variables utilizadas en el estudio.....	31
9.9.1	Variables Dependientes.	31
9.9.2	Variable Independientes.	31
10	Situación Actual/Desarrollo del subtema.....	31
10.1	Reseña histórica.	31
10.2	Descripción de proceso general y por área.	32
10.3	El proceso cuenta con las siguientes operaciones:.....	33
10.4	Máquinas y herramientas que utiliza en su proceso.	34
10.5	Análisis FODA.	35
10.6	Distribución de planta.....	37
10.7	Tipo de distribución actual.....	40
10.8	Iluminación.....	40
10.9	Ruido y Vibraciones.....	41
10.10	Temperatura y ventilación.....	41
10.11	Trabajos por turnos y horarios.....	41
10.12	Diagrama de Recorrido	42
10.12.1	Descripción y análisis del diagrama de recorrido.....	43
10.13	Cursograma sinóptico de procesos.....	44
10.13.1	Descripción y análisis del cursograma sinóptico	45
10.14	Cursograma Analítico.	46
10.14.1	Descripción y Análisis del Cursograma Analítico.....	47
10.15	6M O 9M.....	48
10.16	Diagrama de Ishikawa.....	50
10.17	Aplicación de la técnica del interrogatorio.....	51
10.18	Planeación de la producción y los materiales.....	53
10.19	Mantenimiento General (Infraestructura y Maquinaria).....	53
10.20	Evaluación de las 5 S.	54
10.21	Agentes físicos y biológicos.	59
10.22	Ergonomía.....	61
10.23	Simulación del proceso actual con la ayuda del software Arena	62
10.24	Productividad del cuello de botella	67

10.25	Modelo Sketchup	69
10.26	Diagnostico Actual	70
10.27	Productividad General:	71
11	Identificación de mejoras a las condiciones actuales	73
12	Situación propuesta	74
12.1	Distribución de Planta.	74
12.2	Diagrama de Recorrido Propuesto.....	75
12.2.1	Descripción y Análisis del Diagrama de Recorrido.	76
12.3	Cursograma Sinóptico de Procesos.	77
13.3.1	Descripción y Análisis de Cursograma Sinóptico de Procesos.....	78
12.3.2	Descripción y Análisis de Cursograma Analítico.	80
12.4	M y Diagrama de Ishikawa	80
12.5	Planeación y requerimientos de los Materiales.....	83
12.6	Plan de Mantenimiento Preventivo para las Maquinarias.	83
12.7	Mantenimiento a las condiciones eléctricas.	85
12.8	Mantenimiento a Infraestructura.....	87
12.9	Evaluación de las 5s enfocados a mejoras.	88
12.9.1	Beneficios de las 5s:.....	91
12.10	Agentes físicos y biológicos.....	93
12.11	Ergonomía.	94
12.12	Simulación Mejorada en el software Arena.....	95
12.13	Productividad del cuello de botella.....	100
13	Costo-Beneficio.....	102
14	Conclusiones.....	103
15	Recomendaciones.	104
16	Bibliografía.....	105
17	Anexos.....	106

Línea de investigación.

Proceso Productivo

1. Tema.

Procesos Productivos.

2. Sub tema

Propuestas de mejoras al proceso productivo del pan dulce (pico), con la ayuda de las herramientas de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la Panadería Sevilla ubicada en el barrio Güisquiliapa, Departamento de Carazo durante los meses de marzo a noviembre del año 2020.

Dedicatoria.

Dedicamos este trabajo en primera instancia a Dios nuestro padre celestial, a nuestros padres/tutores y a nuestros(as) docentes.

A Dios el dador de la vida, por su inmenso amor por medio del cual ha derramado infinitas bendiciones a cada uno de nosotros, a nuestros padres y a nuestros(as) docentes. Por habernos cuidado y permitirnos llegar hasta este punto de nuestra formación académica y que nos da la fuerza para seguir adelante.

A nuestros padres por cada uno de los sacrificios que han hecho y que nos han permitido llegar hasta este punto de nuestras vidas, por el esfuerzo extras que tuvieron que dar para que siempre tengamos lo mejor, por confiar en nosotros dando su apoyo incondicional en cada una de las actividades a lo largo de nuestra formación académica.

A la docente Msc. Ixchel Selva por ser uno de los pilares en nuestra formación, por su tiempo en cada una de las tutorías mediante el proceso de enseñanza, que han permitido ampliar nuestros conocimientos y ha dispuesto su tiempo para conducirnos por el mejor camino de mano con la entidad universitaria.

Agradecimiento.

A Dios todo poderoso por guiarnos por buen el camino del entendimiento y la sabiduría, nuestros padres por su confianza, a todas aquellas personas y compañeros de clase que de una u otra forma aportaron han hecho posible el estar aquí tener el deseo de triunfar en la vida y en especial el éxito de este trabajo. A nuestros docentes quienes contribuyen en nuestra formación profesional y a la panadería Sevilla por su colaboración prestada hacia nosotros para la realización y culminación de dicho trabajo.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

VALORACIÓN DEL DOCENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO

FAREM –CARAZO

Jinotepe 16 de diciembre de 2020

MSC. Jairo Gómez
Director del Departamento de Ciencia Tecnología y Salud
FAREM-Carazo
Su despacho.

Estimado Maestro:

Reciba los más cordiales saludos y deseos de nuestros éxitos en el desarrollo de sus funciones.
Sirva la presente para informarles que los bachilleres:

Nº Carnet
16092697

Nombres:

Mercado Salamanca Jairo Daniel.

16098549

Monterrey Molina Fabian Humberto.

16092763

Sánchez Cisneros Mario Ernesto de Jesús.

Han cursado bajo mi tutoría el seminario de graduación en la carrera de ingeniería industrial, en la FAREM Carazo, durante el segundo semestre del año académico 2020 que se llevó por tema: “Procesos productivos”, han desarrollado y presentado el subtema:

“Propuestas de mejoras al proceso productivo del pan dulce (pico), con la ayuda de las herramientas de Lean Manufacturing, para aumentar la productividad de la Panadería Sevilla, ubicada en el barrio Güisquiliapa, Departamento de Carazo durante los meses de marzo a noviembre del año 2020.”

Estando preparados para realizar defensa del mismo, ante el tribunal examinador, a como lo establece la normativa para las modalidades de graduación como forma de culminación de estudio, plan 2016, de la UNAN - Managua. Sin más a que hacer referencia, me es grato suscribirme a usted con una muestra de respeto y aprecio.

Atentamente,

Msc. Ixchel Arelly López Selva
Docente de la UNAN- FAREM Carazo

cc. archivo

Resumen.

El presente trabajo se realizó en Panadería Sevilla, una PYME que se encuentra localizada en el barrio Güisquiliapa, Jinotepe. La investigación realiza una descripción de proceso de producción de la entidad y la manera de cómo poder mejorarlo.

Los métodos de trabajo son un conjunto de pasos que llevan a cabo los trabajadores de manera secuencial con el propósito de producir un bien o servicio, la aplicación de todas las herramientas de análisis necesarias permitirá conocer a fondo la manera de trabajar de la PYME.

Por esta razón se plasmó a través de diagramas y el análisis de las 5S para una mayor comprensión de la situación actual de la empresa. De igual forma se tiene en cuenta la distribución de planta; cuya distribución presente es de manera continua debido a la secuencia de sus operaciones, y debido a que el área de trabajo es pequeña y se observa una gran variedad de ocupaciones para cada uno de los operarios; a esto se le puede añadir el nivel de insatisfacción de los colaboradores aumente.

Se realiza un estudio a fondo que abarca desde los tiempos que conlleva realizar cada una de las operaciones, así como los inconvenientes que pueden presentarse a lo largo del proceso productivo es por ello una importancia en la formulación de mejoras aplicables al proceso. En consecuencia, la propuesta resultante surgió de la necesidad de identificar y solucionar estas dificultades, para lo cual se debe implementar un modelo de mejoramiento continuo en el departamento de producción

3. Introducción.

El pan es uno de los alimentos más importantes dentro de la gastronomía nacional y al mismo tiempo uno de los principales alimentos básicos en la dieta del nicaragüense.

La investigación que a continuación se muestra, describe el proceso productivo que se realiza en la Panadería Sevilla para el pan dulce (picos) ubicada en el barrio Güisquiliapa, Jinotepe durante los meses de marzo a noviembre de 2020.

En el país han surgido diversos trabajos referentes a este tema. La forma de abordar el asunto es muy variada. Algunos autores sugieren que el estudio de los procesos productivos dentro de las empresas se realice de tal manera que el lector pueda entender de manera sencilla cual es la actividad económica de la entidad. Este trabajo se centra de igual manera en la incidencia que tiene los métodos de trabajo que la PYME aplica al momento de realizar su proceso de producción y como esto influye en su productividad.

En el documento, se presenta la forma en la que se desarrolla la producción del pan dulce (picos) en PYME Panadería Sevilla se muestra la distribución de las plantas y las operaciones que se llevan a cabo en el lugar, mediante el uso de diagramas y Curso gramas, también se abordan las posibles mejoras al proceso de elaboración del pan dulce (picos). Para la realización y presentación de este trabajo de investigación se realizaron visitas al lugar en estudio y se tomó información de fuentes bibliográficas confiables como la OIT.

El trabajo se desarrolla sistemáticamente de tal manera que se comprenda cada uno de los apartados que posee el documento empezando con la argumentación del porque se realiza la investigación, de igual manera se abordan los aspectos teóricos que fundamentaran la presente investigación. Con la ayuda del software Arena se presentará la situación actual de la empresa se realizará un plan de recomendaciones para mejorar su proceso.

4. Justificación.

La investigación propuesta busca mediante la aplicación de la teoría y conceptos básicos de los siguientes libros: Meyers F.E (2000) Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura ágil. Pearson Education, Kanawaty G. (1996) Introducción al estudio del trabajo, Oficina Internacional del Trabajo, Sampieri R.H & Collado C.F & Baptista P (2014) Metodología de la Investigación, McGraw-Hill/Interamericana Editora S.A y herramientas de Lean lo que permitirá realizar propuestas de mejora al proceso productivo del pan dulce (picos) en la Panadería Sevilla durante el período de marzo a noviembre del año 2020.

Para lograr los objetivos de estudio, se acude al empleo de técnicas de investigación como la observación directa al proceso productivo, los cuestionarios que se aplicaron a los trabajadores de la entidad, encuestas estructuradas dirigidas tanto al dueño como a los colaboradores de la PYME lo que será de gran ayuda para tener una noción del clima que se desarrolla en la entidad, se acude al empleo de los softwares Arena y Excel en donde se crearon tablas de contenido que permitieron evaluar la productividad del cuello de botella existente y la manera de eliminarlo de una vez por todas, también se utilizó la metodología de coste-beneficio para valorar que tanto se beneficiara el proceso productivo con la aplicación de las mejoras.

De acuerdo con lo que se planteó anteriormente, el cumplimiento de los objetivos antes mencionados tendrá como resultado encontrar soluciones concretar al objetivo principal que consiste en realizar propuestas de mejoras al proceso productivo del pan dulce (picos) en la panadera Sevilla, y en consecuencia las partes interesadas serán beneficiadas en gran manera, destacando al propietario de la panadería será el principal beneficiario.

5. Antecedentes.

Al momento de describir cuales son los datos históricos de la Panadería, es necesario recalcar que no hay un trabajo de investigación que ayude a fortalecer los conocimientos de la misma, es por ello que este será el primer estudio en la PYME, creando una base para futuros proyectos e investigaciones.

Esta surgió hace 5 años, a causa del nacimiento de la hija del propietario el Sr. Francisco Sevilla, la empresa lleva por nombre el apellido de su propietario, el dueño desde niño se formó en un ambiente similar al de su hija, porque su familia ha trabajado durante varias décadas en el mismo rubro.

Como herramienta de apoyo en la presente investigación y siguiendo el mismo enfoque utilizaremos las investigaciones que a continuación se presentan.

5.1 Investigaciones a Nivel Nacional:

En las investigaciones a nivel nacional relacionadas a la descripción de los procesos productivos de las panaderías se pueden destacar los siguientes trabajos en primera instancia están los autores Víctor Manuel Úbeda Obregón., Moisés Lenin Orozco, cuyo tema es la realización de un Diagnóstico de situación actual de procesos productivos en empresas para la implementación de técnicas orientadas al mejoramiento del proceso (BPM, HCCP, otros) y su principal conclusión es que la panadería Linda Vista carece de normas de higiene durante la realización de su proceso de producción del pan, además se muestra que la actual distribución de planta no es adecuada para su proceso y los cuellos de botellas son causados por falta de control y estandarización de los tiempos.

Por otro lado, los autores Br. Suleyka de los Ángeles Calderón Velásquez, Br. Marlon Joaquín Castro Pineda Br. Marcel Guido Díaz realizaron una investigación en donde su tema principal es “La mejora en la calidad en el proceso de producción de la línea de pan dulce en la Panadería Schick”, los cuales se plantearon una serie de objetivos para dar una solución al problema que se encontró. Su principal conclusión es que como resultado de la investigación para la mejora de la calidad en el proceso de producción de la línea de pan dulce en Panadería Schick se puede concluir que existe variabilidad en la calidad de los productos estudiados.

5.2 Investigaciones a Nivel Internacional:

En lo que respecta a investigaciones a nivel internacional relacionados al tema en estudio se tomó en cuenta la investigación desarrollada por Lina María Mahecha Pardo Cód. 539076, el tema planteado en la investigación era “Propuesta de mejora en el proceso de producción del área de panadería de Gate gourmet Colombia utilizando herramientas de lean Manufacturing para disminuir los desperdicios”. Para ello se plantearon objetivos que se cumplirían de una forma sistemática entre ellos figuran elaborar un diagnóstico del sistema productivo de la empresa objeto de estudio a partir de su línea principal de producción, establecer indicadores para medir el nivel de desperdicios en la cadena de valor de los productos de panadería para las necesidades de la compañía, proponer métodos para minimizar los desperdicios presentes en el área de panadería.

Su principal conclusión es que durante el diagnóstico de la situación actual del sistema de producción en el área de panadería fue posible identificar los principales problemas o desperdicios que se presentan en el proceso productivo de la compañía, entre los cuales se destacan los siguientes: sobreproducción (producción just in case esencialmente, variación

en planillas de SACS, falta de estandarización de las recetas), transportes (ubicación de materiales de uso constate en zonas alejadas del área de producción), retrabajos (devolución de producto por inconformidades en los requerimientos del cliente) y exceso de inventario (en caso de producto terminado).

5.3 Propietario.

Francisco José Sevilla López.

5.4 Documentos existentes.

Actualmente no se ha realizado ninguna investigación relacionado al tema, ni en ninguna otra área en específico con respecto a esta PYME.

5.5 Trayectoria comercial.

La panadería Sevilla tiene 5 años laborando en el mercado, actualmente tiene una ruta comercial dirigida a varios lugares, no solo en lugar que operan si no también en departamentos aledaños a Carazo.

6. Problema de Investigación.

6.1 Planteamiento del problema.

6.1.1 Caracterización del problema.

El pan es uno de los complementos más importantes dentro de la gastronomía nicaragüense, por lo cual cada una de las actividades requeridas en la obtención de este producto son de suma importancia para suplir la demanda de consumo en el mercado nacional. Para dar respuesta a la demanda que se presenta en el país, pequeñas, medianas y grandes empresas son las pioneras en la elaboración de este alimento.

Actualmente las panaderías que operan en el país se enfrentan a diversas problemáticas que tienden a llevar al fracaso, bancarrota o al cierre definitivo de la misma, entre estas dificultades se encuentran problemas con la distribución debido a que las PYMES son relativamente pequeñas, el espacio lo tiene limitado para la realización del proceso de producción, otra dificultad a la que se enfrentan son de carácter administrativo debido a que las compañías no definen una persona en especial que se encargue de administrar el lugar, y es muy usual que los roles sean desarrollados por personas que no tienen conocimientos, otro inconveniente se relaciona con las normas higiénicas dentro de la entidad, en las cuales un pequeño porcentaje toma en cuenta normas higiénicas que permitan obtener una buena calidad de su producto.

6.1.2 Delimitación del problema.

En la Panadería Sevilla se pueden observar que no está lejos de la realidad y al igual que las mayorías de las empresas panificadoras también presenta problemas. Tales como, desperdicio de materia prima, la falta de espacio que hay por la distribución que posee la

PYME, al igual que una iluminación que no es muy óptima para el proceso, además se toma en cuenta los métodos de trabajo lo que provoca una acumulación de basura en cada una de las áreas, y el poco espacio que hay para el producto en espera y terminado.

Para mejorar los inconvenientes antes mencionados es necesario realizar una nueva distribución de planta que ayude al flujo del proceso, así como hacer una buena distribución de la iluminación o hacer uso de la luz natural, también hay que tener un control de los desperdicios y la aplicación de normas de inocuidad dentro de la empresa que permitirá un cambio en el aspecto de las áreas de trabajo y con ello se pueden reducir obstáculos y facilitar el flujo en las operaciones de la panadería.

Los criterios antes mencionados son de gran importancia para evitar el exceso de actividades superfluas dentro de la empresa, siendo dichos métodos las herramientas esenciales para lograr que una empresa aumente sus recursos y utilidades.

6.2 Formulación del problema.

¿Cómo mejorar en el proceso de elaboración del pan dulce (pico) de la Panadería Sevilla que permita una mayor eficiencia, productividad, seguridad e inocuidad en el producto terminado?

6.3 Sistematización del problema.

¿Cuáles son las variables que inciden en el proceso producción del pan dulce(pico)?

¿Cuál es la manera más efectiva de analizar las variables de manera que permita reflejar la situación actual de la PYME?

¿Como beneficiara las propuestas de mejora al proceso productivo del pan dulce (picos)?

7. Objetivos.

7.1 Objetivo General.

Proponer mejoras al proceso productivo del pan dulce (pico), con ayuda de las herramientas de Lean Manufacturing, que permita aumentar la productividad de la panadería Sevilla ubicada en Güisquiliapa, Departamento de Carazo durante los meses de marzo a noviembre del año 2020.

7.2 Objetivos Específicos.

Identificar las variables críticas dentro del proceso con ayuda del cuadro de diagnóstico de problema tomando en cuenta el impacto que tiene en relación a la situación actual de la PYME, la productividad y los métodos de trabajo.

Analizar las variables encontradas con ayuda del diagrama de Ishikawa, el software Arena, 5s, la técnica del interrogatorio, lo que permitirá tener una noción de lo que está pasando actualmente dentro de la entidad y como poder mejorarla.

Realizar propuestas de mejoras enfocado a los aspectos en los cuales la empresa tiene deficiencias, que permitirá influir de manera positiva en la capacidad de producción del pan dulce (picos).

8. Marco de Referencia.

8.1 Marco teórico.

8.1.1 Proceso de Producción:

Según (Libre 2014) el proceso de producción es la secuencia de actividades requeridas para elaborar bienes que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades; esto es la transformación de materia y energía en bienes y servicios.

8.1.1.1 Proceso Continuo:

Según Chiavenato (1993) define el proceso de producción continua a aquel tipo de proceso que es utilizado por las empresas que elaboran un producto determinado que no sufre modificaciones durante un largo periodo, el ritmo de producción es acelerado y las operaciones se realizan sin interrupciones o cambios y como el producto va a ser constante el proceso puede ser perfeccionado constantemente.

8.1.2 5s:

Según Lean Manufacturing definen a las 5s como una sistemática que se utiliza para crear y mantener un lugar de trabajo organizado, limpio y de alto rendimiento lo que traerá muchos beneficios dentro de la empresa.

8.1.3 Diagrama de flujo:

Según Fred E. Meyers en su libro Estudio de Tiempos y Movimientos un diagrama de flujo es una representación gráfica del recorrido de un componente desde la recepción, almacenes y cada una de las actividades que se realizan hasta obtener el producto final. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

8.1.4 Cursograma Analítico:

Según la OIT (Kanawaty) un cursograma analítico para el operador es el lugar donde se plasma las actividades que realiza el trabajador, se usa la misma técnica para realizar el seguimiento de la marcha de los materiales en las diversas operaciones y movimientos.

8.1.5 Herramientas para analizar un proceso:

Según Roberto Criollo García en su libro Estudio del trabajo Ingeniería de Métodos y Medición de Trabajo 2da Edición pág. 115.) Se define como un procedimiento general de análisis que consiste en someter a un interrogatorio cada una de las actividades y se divide en 5 etapas:

¿Qué se hace?

¿Se justifica?

¿Podría eliminarse?

¿Podría combinarse?

¿Podría cambiarse su secuencia?

¿Podría simplificarse?

¿Quién lo hace?

¿Por qué lo hace esa persona?

¿Quiénes más podrían hacerlo?

¿Quién debería hacerlo?

¿Cómo lo hace?:

¿Por qué se hace de esa manera?

¿De qué otras formas o maneras podrían realizarse?

¿De qué manera debería de realizarse?

¿Dónde lo hace?:

¿Por qué se hace en ese lugar?

¿En qué otros lugares podrían realizarse?

¿En dónde debería de hacerse?

¿Cuándo lo hace?:

¿Por qué se hace entonces?

¿En qué otro momento podría hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?

8.1.6 Principios básicos para simplificar operaciones:

Los principios de economías de movimientos son un conjunto de reglas que sirven para mejorar la eficiencia de las operaciones y disminuir la fatiga en el trabajo manual, aplicados sistemáticamente en los procesos productivos, se pueden lograr reducciones significativas en los tiempos de las operaciones, aumentando la productividad.

No todos los principios pueden aplicarse a todas las operaciones, debido a eso cada uno debería de comenzar con la frase: “Siempre que se pueda” (Kanawaty George, Introducción Al Estudio Del Trabajo 4ta edición, pág.) 142

8.1.7 Movimientos del cuerpo humano relacionados al proceso de producción:

8.1.7.1 Movimientos relacionados con el lugar de trabajo.

1. Debe existir un lugar definido y fijo para todas y cada una de las herramientas y materiales.
2. Las herramientas, los materiales y controles deben localizarse cerca del lugar de su uso.
3. Los materiales y herramientas deben ubicarse de tal forma que permitan una mejor secuencia de los movimientos.
4. Proveer una adecuada iluminación del área de trabajo.
5. La altura del lugar de trabajo y la silla deben arreglarse, de tal manera que permita trabajar sentado o de pie alternamente, en los trabajos que lo permitan.
6. Se deberá proporcionar una silla del tipo y altura que permita una buena postura, para cada trabajador. (Kanawaty George, Introducción Al Estudio Del Trabajo 4ta edición, pág. 142).

8.1.7.2 Movimientos relacionados con el puesto de trabajo.

- 1 Se debe delimitar y fijar un sitio específico para las herramientas y materiales, para evitar búsquedas erróneas.
- 2 Las herramientas, aparatos de control y materiales, deben encontrarse en una posición óptima y cercana al puesto de trabajo.

- 3 Los recipientes de alimentación por gravedad, deben utilizarse para llevar los materiales lo más cerca posible del punto de montaje o utilización.
- 4 Las herramientas, materiales y mandos deben situarse dentro del área máxima del trabajo y cercana al operario
- 5 Los materiales y herramientas deben situarse en forma de que dé a los gestos el mejor orden posibles.
- 6 Deben tomarse las medidas oportunas para facilitar unas condiciones de visión adecuada. Vigilar la iluminación y el color del puesto de trabajo.

Estos principios de economía de movimientos deben leerse cuidadosamente y buscar su aplicación en las diferentes actividades que se realizan en la empresa. (Kanawaty George, Introducción Al Estudio Del Trabajo 4ta edición, pág. 143).

8.1.8 Productividad:

La productividad puede definirse como la relación entre producción e insumos. (Kanawaty, 1996). Genéricamente la productividad tiene ver con la relación insumo-producto, ya que mientras más productos se fabriquen con la misma cantidad de insumo, se dice que la empresa es más productiva. Esta relación está dada por la formula $\text{Productos/Insumos}=\text{Productividad}$. Otro factor importante a considerar es la calidad, debido a que se puede producir más unidades de productos con los mismos insumos, pero con una calidad deficiente, esto trae resultados catastróficos en la eficacia de la empresa y no contribuye en nada a su crecimiento. Es por este motivo que la productividad tiene que estar acompañada de la calidad para que el concepto sea bien aplicado (Riquelme).

8.1.9 Arena:

Se define como un software de simulación de eventos discretos para la optimización de procesos complejos. El modelado de eventos discretos es el proceso de representar el comportamiento de un sistema complejo como una serie de eventos bien definidos y ordenados en el tiempo.

8.1.10 Diagrama de Ishikawa:

Según Humberto Gutiérrez Pulido en su libro Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma 3ra edición pagina 147 lo define como un método grafico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas posiblemente lo generan.

8.1.11 Estudio de Métodos:

El estudio de métodos según Joaquín Torres en Estudio del trabajo, es aquel que reduce la cantidad de trabajo necesario para obtener una determinada producción, eliminando los movimientos innecesarios de los materiales o del personal, sustituyendo los métodos de trabajo por otros más eficientes. Puede dejar al descubierto las deficiencias del modelo, de los materiales, de los métodos de fabricación, etc.

8.1.12 Cuello de Botella:

Se denomina así a aquellas actividades que disminuyen el proceso de producción, incrementando los tiempos de espera y reduciendo la productividad, lo cual genera un aumento en el costo final del producto. Para evitarlo, las empresas deben identificar cuáles son las principales causas que las generan.

Los principales motivos que generan un cuello de botella son:

- ❖ Falta de materiales: Un proceso de producción requiere de insumos y máquinas que estén en buenas condiciones. Es necesario que se lleve a cabo el inventario correcto para reconocer qué implementos presentan fallas con el fin de evitar que el proceso se retrase y con ello aumente el costo.
- ❖ Personal mal preparado: Contar con un personal idóneo y preparado hará que el proceso de producción avance de manera compacta. Tener un trabajador que no conoce el proceso o es ineficiente puede causar pérdidas económicas en la empresa e incluso humanas.
- ❖ Falta de almacenes: Las empresas tienen problemas para dejar los productos que fabrican por falta de espacio. Para evitarlo, se recomienda instalar almacenes intermedios entre aquellos procesos donde se puede producir un cuello de botella con el fin de que el material no se pierda y cauce a su vez pérdidas económicas.

Identificar los cuellos de botella en un proceso de producción ayudará a que tu empresa evite contratiempos y pérdidas que serán difíciles de recuperar

8.1.13 Muestreo de trabajo:

Según Benjamín W. Niebel en su libro Métodos estándares y diseño de trabajo Duodécima Edición El muestreo del trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total, que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son eficaces para determinar la utilización de máquinas y personal, las holguras aplicables al trabajo y los estándares de producción. Aunque se puede obtener la misma información con procedimientos de estudio de tiempos, el muestreo del trabajo con frecuencia proporciona estos datos más rápido y a un costo considerablemente menor.

Cuando realizan estudios de muestreo del trabajo, los analistas toman un número comparativamente grande de observaciones en intervalos aleatorios. La razón de las observaciones de una actividad dada entre el total de observaciones se aproxima al porcentaje de tiempo que el proceso está en ese estado de actividad.

8.1.14 Tipo de distribución:

Según Roberto Criollo Gracia en su libro Estudio de Método y Medición del Trabajo Pag 143; La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación

Existen cuatro tipos de distribución:

- Por producto
- Por proceso
- Distribución de tecnología de grupo o celular
- Distribución por posición fija

8.1 Sketchup:

Es un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras. Es utilizado para el modelado de entornos de planificación urbana, arquitectura, ingeniería civil, diseño industrial, diseño escénico, etc.

8.2 Mapa conceptual

8.2.1 El pan:

Es el producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por especies propias de la fermentación panaria, como *Saccharomyces cerevisiae*.

(Según la «Reglamentación Técnico Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales» el pan y sus distintos tipos se definen de la siguiente manera (Tejero, 1992-1995; Madrid y Cenzano, 2001; Callejo, 2002)

8.2.2 Harina:

La denominación harina, sin otro calificativo, designa exclusivamente el producto obtenido de la molienda del endospermo del grano de trigo limpio. Si se trata de otros granos de cereales o de leguminosas hay que indicarlo, por ejemplo: harina de maíz, harina de cebada, etc. Si en la harina aparece no sólo el endospermo, sino todos los componentes del grano se llama harina integral.

8.2.3 Agua:

Es el segundo componente mayoritario de la masa y es el que hace posible el amasado de la harina. El agua hidrata la harina facilitando la formación del gluten, con ello y con el trabajo mecánico del amasado se le confieren a la masa sus características plásticas: la cohesión, la elasticidad, la plasticidad y la tenacidad o nervio. La presencia de agua en la masa

también es necesaria para el desarrollo de las levaduras que han de llevar a cabo la fermentación del pan. (Calvel,1983).

8.2.4 Levadura:

En panadería se llama levadura al componente microbiano aportado a la masa con el fin de hacerla fermentar de modo que se produzca etanol y CO₂. Este CO₂ queda atrapado en la masa la cual se esponja y aumenta de volumen. A este fenómeno se le denomina levantamiento de la masa. Los microorganismos presentes en la levadura son principalmente levaduras que son las responsables de la fermentación alcohólica, pero también se pueden encontrar bacterias que actúan durante la fermentación dando productos secundarios que van a conferir al pan determinadas características organolépticas, en concreto una cierta acidez. fermentación y cocción y se destinan a la elaboración de magdalenas, galletas y productos similares o bien a mezclarlas con harinas de mucha fuerza (Humanes, 1994; Tejero, 1992-1995; Guinet y Godon, 1996).

8.2.5 MIPYME:

Acrónimo o siglas con el que se identifica a las micro, pequeñas y medianas empresas, legalmente constituidas para realizar actividades productivas. (MIPYME en Nicaragua, J Lacayo)

8.2.6 Desperdicios:

Se llama desperdicio a cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital en cantidades que son consideradas como necesarias en la producción de una construcción. Incluye tanto la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que

origina costos adiciones y no agrega valor al producto. El originar costos y no generar valor, es la base del concepto de desperdicio. (Diccionario especial, ed. Especial pág.108)

8.2.7 Método:

Proceso o camino sistemático establecido para realizar una tarea o trabajo con el fin de alcanzar un objetivo predeterminado. (Diccionario básico, ed. Especial, pág.238)

8.2.8 Lote:

Un lote es un conjunto de productos, cuyo tamaño, tipo, características y fecha de producción son idénticos. De dicho lote se tomará una muestra para decidir si los artículos del lote cumplen con los criterios de la inspección de aceptación. (Diccionario básico, ed. Especial, pág.222)

8.2.9 Mano de obra:

Se conoce como mano de obra al esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien. El concepto también se aprovecha para apuntar hacia el costo de esta labor.

8.2.10 Operario:

Se denomina operario a las personas, hombres o mujeres que realizan una tarea determinada, generalmente de carácter técnico y que es recompensada mediante el pago de un salario. (Diccionario básico, ed. Especial, pág.261)

8.2.11 Operación:

Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación. La operación hace avanzar al material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.118)

8.2.12 Transporte:

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro. Hay transporte, pues, cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.118)

8.2.13 Demora:

Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.

Es el caso del trabajo amontonado en el suelo del taller entre dos operaciones, de los cajones por abrir, de las piezas por colocar en sus casilleros o de las cartas por firmar. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.118)

8.2.14 Inspección:

Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas. La distinción entre esas dos actividades es evidente. La inspección no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Sólo sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a calidad y cantidad. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.118)

8.2.15 Actividades combinadas:

Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades. Un círculo dentro de un cuadrado representa la actividad combinada de operación inspección, que es la más utilizada. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.118)

8.2.16 Almacenamiento:

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén, donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Hay, almacenamiento permanente cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización.

La diferencia entre almacenamiento permanente y depósito provisional o espera es que, generalmente, se necesita un pedido de entrega, vale u otra prueba de autorización para

sacar los objetos dejados en almacenamiento permanente, pero no los depositados en forma provisional. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.118)

8.2.17 Estudio de tiempo:

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.273)

8.2.18 Elemento:

Elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis. (Introducción al estudio del trabajo, 4ta ed., pag.296)

8.2.19 OIT:

Organización Internacional del Trabajo. (www.ilo.org)

8.3 Marco espacial

La panadería Sevilla se encuentra ubicada en el barrio Güisquiliapa, contiguo al centro de salud, en el municipio de Jinotepe del departamento de Carazo.



8.4 . Marco temporal

El trabajo realizado en la panadería Sevilla, ubicada en el barrio Güisquiliapa contiguo al centro de salud en el municipio de Jinotepe, contemplo 8 meses. Los primeros 4 meses fueron dedicados a al conocimiento del proceso productivo del pan (picos) de 19 gr. Y a la identificación de posibles fallas y cuellos de botellas encontrados en el mismo. Durante estos 4 meses se realizó la etapa metodológica de la investigación. En el segundo periodo de tiempo será destinado a la planeación, experimentación y recolección de datos.

9 Diseño Metodológico.

9.1 Tipo de investigación.

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

La investigación que se desarrolla tiene un enfoque mixto, debido a que se analizará variables como el proceso productivo, la situación actual de la empresa, y las posibles mejoras que podría 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 productividad.

9.2 Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información.

El carácter de esta investigación es de tipo prospectivo, conforme con (Sampieri, 2010. Pag 157) el método de investigación prospectiva reconstruye la causalidad a partir de las variables independientes sobre las dependientes. En la investigación se analizará como variable independiente el proceso productivo del pan dulce (picos) y la situación actual de la empresa de esta manera se obtendrá la relación de impacto que provoca en las variables dependientes las cuales son la productividad, tiempos de ejecución de los procesos y los métodos de trabajo.

9.3 Según el periodo y secuencia de estudio.

La presente investigación es de carácter transversal, según (Sampieri, 2014. Pag 155-156), la define como aquella en la que se recolectan datos en un momento específico, (Liu, 2008 y

Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, en este sentido se recolectará la información durante el proceso de producción del pan dulce (pico) y en el instante que los colaboradores de la Panadería Sevilla desarrollan sus actividades, todo se esto se realizara en un corto tiempo comprendido entre enero y diciembre.

9.4 Según Análisis y alcances de los resultados.

De acuerdo con (Sampieri, 2014. Pag 92) con los estudios descriptivos busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es por ello que el alcance de esta investigación es descriptivo, porque pretende definir las particularidades del fenómeno que se está estudiando, a través del esclarecimiento de los aspectos importantes para la investigación y la recopilación de información de estos para su debida descripción.

9.5 Método de la Investigación.

Según Francis Bacon (1561-1626), citado por Dávila (2006), fue el primero que propuso la inducción como un nuevo método para adquirir conocimientos. Afirmaba que para obtener conocimiento es imprescindible observar la naturaleza, reunir datos particulares y hacer generalizaciones a partir de ellos. Según Bacon, las observaciones se hacían sobre fenómenos particulares de una clase y luego a partir de ellos se hacían inferencias de la clase entera. En este caso el estudio investigativo integrara todas las variables tanto dependientes como independientes.

9.6 Población o universo de estudio.

Según (Sampieri, 2014. Pag 174) una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b). Así mismo (Neil Salkind, 1999)

sostiene que una población es un grupo de posibles participantes al cual usted desea generalizar los resultados del estudio. La población se encuentra conformada por las personas que laboran en la empresa Panadería Sevilla donde se desarrolla el trabajo en estudio. Por tanto, la población se conformó con totalidad de 4 personas.

9.7 La muestra.

La muestra es una fracción de personas del total de la población que actúa como fuente de información para la investigación. Una muestra comprende un estudio de una parte de los elementos de una población (Según Carlos Méndez en su Libro Metodología de la Investigación capítulo 3 pág. 187).

Fórmula para calcular el tamaño de la muestra o número de observaciones.

$$\sigma\rho = \sqrt{\frac{\rho q}{n}}$$

Donde:

$\sigma\rho$ = error estándar de la proporción.

ρ = porcentaje de tiempo inactivo.

q = porcentaje de tiempo en marcha.

n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinan.

$$1.96\sigma\rho = 10$$

$$\sigma\rho = 5 \text{ (aproximadamente)}$$

Ahora volvemos a la ecuación inicial para derivar en función de n :

$$\sigma\rho = \sqrt{\frac{\rho q}{n}}$$

$$5 = \sqrt{\frac{5 * 95}{n}}$$

Despejar en función de n

$$n = \frac{(5 * 95)}{5^2}$$

n : 19 observaciones

9.8 Muestreo no probabilístico.

9.8.1 Muestreo intencional u opinático:

Según Fidias. García este tipo de muestreo consiste en seleccionar cada uno de los elementos de una población que se definen con anterioridad, teniendo en cuenta que la manera de escogencia es por el cumplimiento de los criterios o juicios establecidos por el investigador. Para este caso la persona que cumple con estos criterios establecidos sería el propietario de la panadería Don Francisco Sevilla quien ha trabajado en el rubro de las panificadoras durante mucho tiempo debido a que su familia posee una panadería donde el empezó a desempeñar sus labores como panadero hasta poder fundar la suya. De igual manera se toma en cuenta el amplio conocimiento que tiene en cuanto a los procedimientos que se deben tomar en cuenta al momento de la fabricación de cualquier variedad de pan.

9.8.2 Técnicas e instrumentos utilizados.

Para este punto se utilizaron las técnicas primarias para conocer y luego poder entender el proceso de producción del pan dulce (pico) en la Panadería Sevilla.

9.8.3 Técnica de la observación:

Por medio de esta técnica se logró obtener la oportunidad de poder visitar la PYME, y realizar observaciones de todo el proceso de producción del pan dulce y otra gran variedad de pan que se elaboran en paralelo a este proceso en el que nos centraremos.

9.8.4 Técnica de la entrevista:

En este punto de la investigación se elaboró un machote de una entrevista que se le aplicó al dueño de la Panadería Sevilla el señor Francisco Sevilla, de la cual dependerá la obtención de una serie de datos que nos ayudará en la recolección de detalles relacionados al proceso productivo.

¿Qué cantidad de pan se elabora al día?

¿Cuáles son las variedades de pan que se elaboran?

¿Cuál es el porcentaje de cada ingrediente para elaborar pan dulce?

¿Qué cantidad de harina se procesa a diario?

¿Cuál es el proceso de elaboración del pan dulce?

¿Cuánto dura el proceso de elaboración del pan dulce?

¿A qué hora se inician las labores en la panadería?

¿Cuál es su política de trabajo utilizado?

¿Aplica usted alguna norma de higiene en su local?

¿Cuál es el mercado o meta de la Panadería Sevilla?

9.8.5 Análisis de los datos.

Para realizar el análisis de los datos obtenidos a través de las visitas se utilizaron encuestas estructuradas dirigidas tanto al propietario como a los colaboradores de Panadería Sevilla los cuales nos dio una noción de cómo son sus métodos de trabajo al momento de realizar cada una de las actividades que componen el proceso productivo.

Se acudió al empleo del software de simulación Arena, el cual permite ver cómo se desarrolla el proceso de producción, al igual que permitió observar donde están los cuellos de botella y

donde hay que mejorar a lo largo del proceso, de igual manera se utilizó Excel para crear tablas de contenido que se procesaran en el Input Analyzer de Arena.

9.9 Variables utilizadas en el estudio.

9.9.1 Variables Dependientes.

Las variables dependientes utilizadas en este estudio son: productividad, tiempos de ejecución de cada una de las actividades, los métodos de trabajo utilizados al momento de realizar el proceso, así como la situación actual de la empresa.

9.9.2 Variable Independientes.

Como variable independiente se analizará el proceso productivo que posee actualmente la Panadería Sevilla.

10 Situación Actual/Desarrollo del subtema.

10.1 Reseña histórica.

Panadería Sevilla surgió hace 5 años, a causa del nacimiento de la hija del propietario el Sr. Francisco Sevilla, la empresa lleva por nombre el apellido de su propietario, desde niño se formó en un ambiente similar al de su hija ya que su familia ha trabajado durante varias décadas en el mismo rubro.

Por lo que no le resulto tan difícil adaptarse a este estilo de trabajo, esta PYME tiene una fama en todo el barrio Guisquiliapa, por la calidad, precio que caracteriza cada uno de sus productos, cuenta con rutas de ventas que están dirigidas a la mayor parte de los departamentos de la región de Pacífico.

10.2 Descripción de proceso general y por área.

El proceso de producción de Panadería Sevilla inicia a igual a la mayoría de los procesos en cada una de las PYMES, la primera actividad que se realiza es la recepción de la materia prima de la cual está constituido el producto que se va a elaborar entre estas están: (Harina, Levadura, Azúcar, Sal, Margarina, etc.), al mismo tiempo de manera indirecta se hace una inspección de cada uno de los insumos para detectar si este viene en mal estado por parte del proveedor, seguidamente se pasa al almacenamiento de cada uno de los materiales al área de producción para poder dar inicio al proceso de producción que tiene por primera operación que es el pesado de los ingredientes que consiste en dividir en cantidades exactas cada uno de los ingredientes que intervienen en la fórmula, una vez que esta actividad ha finalizado se procede al mezclado en donde se realiza una mezcla homogénea con cada componente de la fórmula que anteriormente se había preparado, posterior a eso se realiza el pasteado a las masa se le dan 40 pasadas y se hace parte por parte, luego sigue el pesado en donde se asigna el peso a cada uno de los pedazos de masa que ha sido cortado, una vez realizado esto se realiza el untado de los sartenes con manteca blanca o margarina, posterior a eso se pasa al formado en donde el principal objetivo es darle forma a la ración de masa. Una vez terminada esta operación se colocan las piezas formadas en sartenes para empezar la fermentación, que inicia desde la incorporación de la levadura al pan y se extiende hasta el momento de la cocción del pan, la siguiente operación se realiza para que el pan alcance su máximo desarrollo hasta obtener el producto comestible, para luego trasladarnos al enfriamiento una vez que cada una de las bandejas ha salido del horno para ser empacado posteriormente, el proceso de producción está completo, lo único que queda por hacerse es la distribución del producto final en la ruta previamente establecida por el propietario.

10.3 El proceso cuenta con las siguientes operaciones:

- 1 Recepción de materia prima: Se recibe la materia prima.
- 2 Almacenamiento de materia: La materia prima es almacenada en el área de producción.
- 3 Designación de la cantidad de materia prima para picos: En esta etapa el operario hace las respectivas medidas de MP para los picos, por realizar esta actividad el operario tarda 2 minutos.
- 4 Pesado de los ingredientes: Consiste en dosificar con exactitud la cantidad de los insumos que intervienen en la fórmula, cuya duración es de 6 minutos.
- 5 Mezclado: Agregar adecuadamente todos los ingredientes (harina, sal, azúcar, levadura, agua, margarina) y realizar una mezcla homogénea con una duración de 13,32 minutos.
- 6 Pasteado: Con ayuda de la pasteadora se pasa la masa a través de los rodos, la duración de esta operación es de 2,37 minutos.
- 7 Pesado de la masa: Consiste en cortar la masa en porciones según el peso que se desee dividir.
- 8 Untado de los sartenes: Se le aplica manteca blanca o margarina para evitar que se pegue el pan. Se realiza en paralelo a la operación de formado.
- 9 Formado: Distribuir las piezas de pan de acuerdo con su tamaño, forma, espacio disponible y tipo de masa en las bandejas para su fermentación.
- 10 Fermentación: Comienza desde el momento de la incorporación de la levadura en la masa, prolongándose hasta el instante en que se inicia la cocción de los panes. Para proceder a la siguiente actividad se tienen que esperar 1 hora para que la levadura cumpla su función.
- 11 Horneado: Una vez terminada la fermentación las bandejas son puestas en el horno para la cocción de la masa esto tarda 7 minutos.

- 12 Enfriamiento: Después de haber obtenido el producto final, se da un tiempo de enfriamiento de 60 minutos.
- 13 Empacado: Después de enfriado el producto, se procede a ser empacado.
- 14 Distribución: Es la etapa final para que el producto pueda llegar al consumido

10.4 Máquinas y herramientas que utiliza en su proceso.

- Sartenes. (80x40) 200: Utilizados para colocar las piezas de masa formadas para posteriormente llevarlas al interior del horno.
- Bascula: Capacidad 50 lb, utilizada para pesar cada uno de los ingredientes.
- Pasteadora: Cuenta con tres poleas cuyo movimiento hace el giro de los rodillos por donde pasa la masa. Cuenta con un motor monofásico de 2hp.
- Pala de madera: Poseen dos una de 7 metros y la otra de 3 a 4 metros de longitud utilizadas para introducir y retirar los sartenes del horno.
- Horno Rudimentario: Tiene capacidad de 27 sartenes, 2 metros de alto y 4 metros de largo.
- Raspadores de masa: Para retirar los sobrantes en los sartenes, panas y las mesas.
- Taza moldeadora: Se utiliza para moldear los tipos de pan de forma circular.
- Panas para mezclar: Su función es recibir todos los ingredientes y servir para su mezcla.
- Tazas medidoras: Son herramientas utilizadas para calcular la cantidad de ingredientes que llevara el pan dependiendo de cuál sea.
- Rodos: Sirven para aplastar la masa que ha sido designada para el pan antes del formado, ya que esto permite que la masa obtenga la forma deseada.
- Cuchillos: Se utilizan para cortar la masa una vez terminado el mezclado esto se hace para definir en partes, la cantidad que se ha de pastear

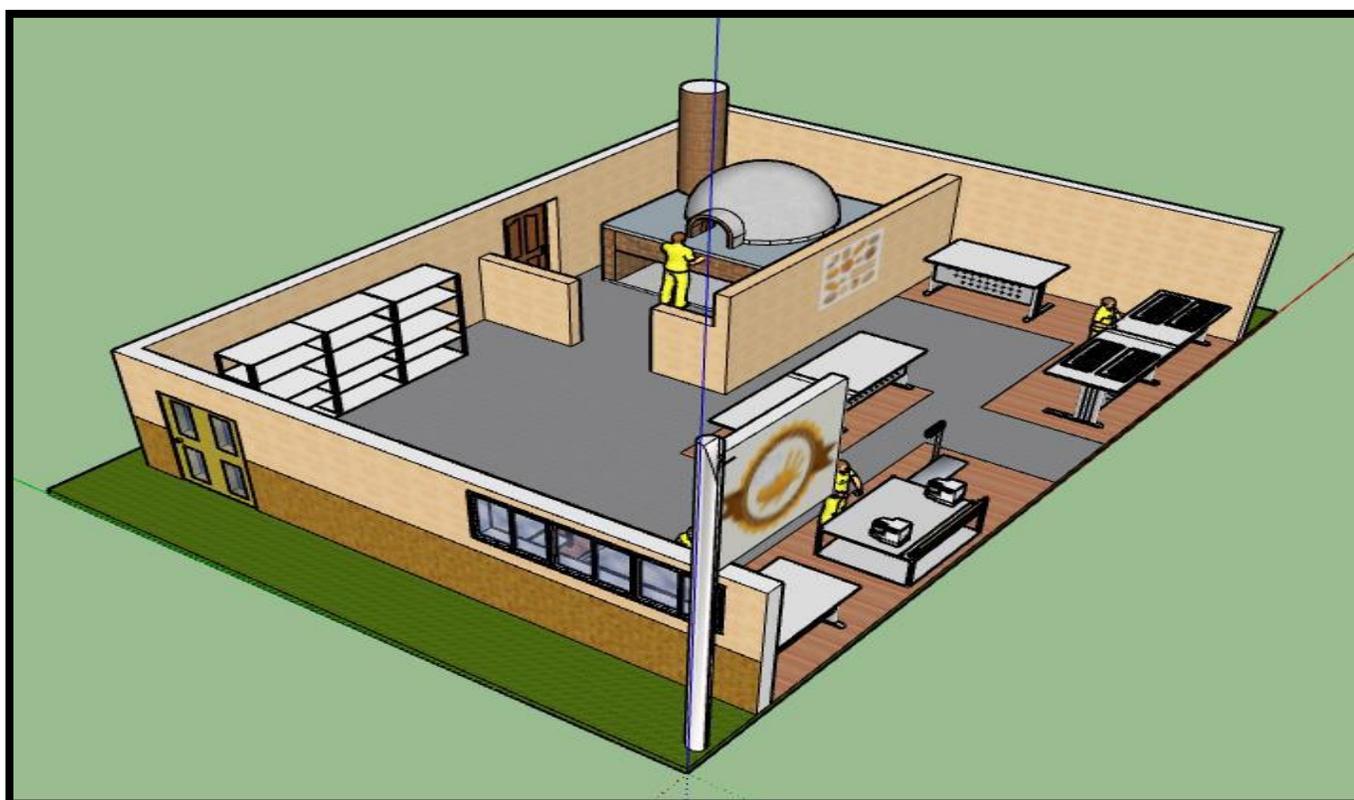
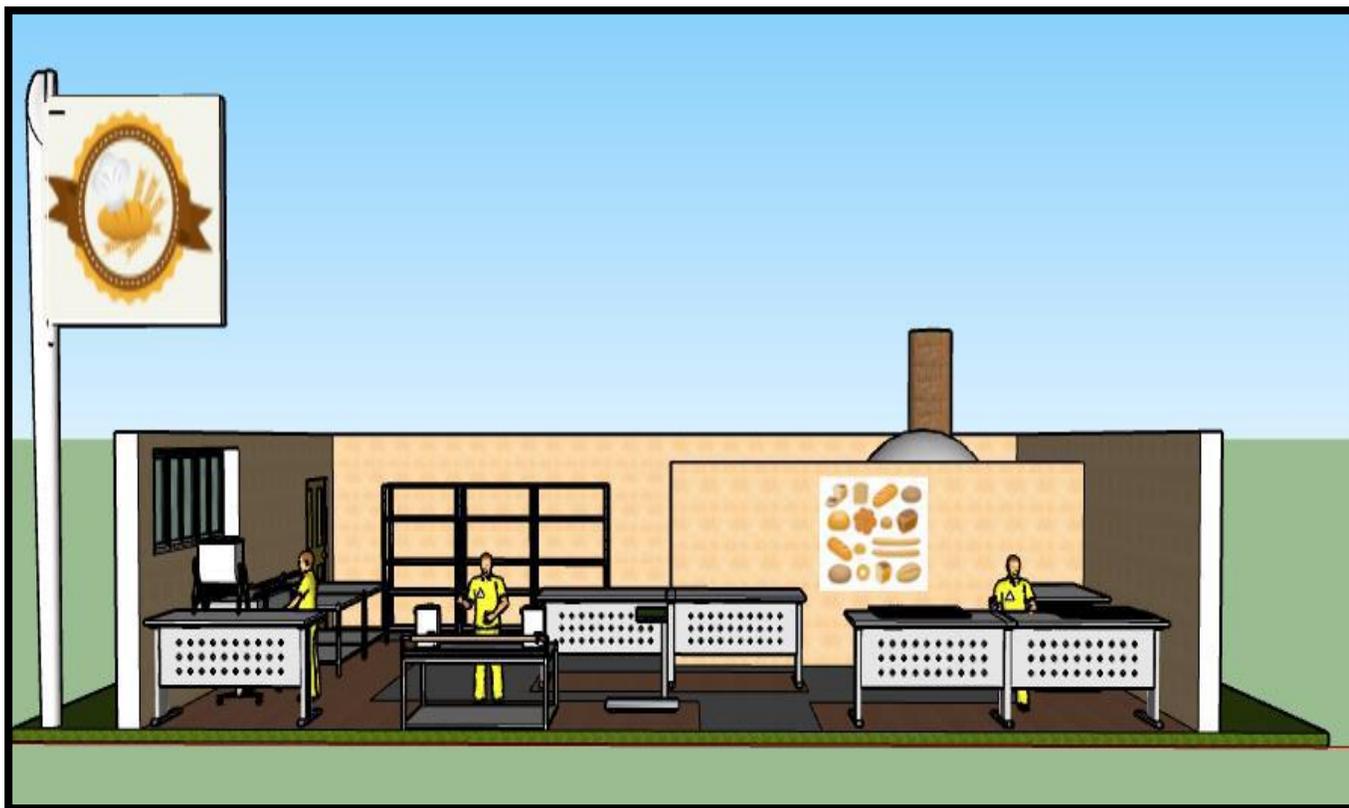
10.5 Análisis FODA.

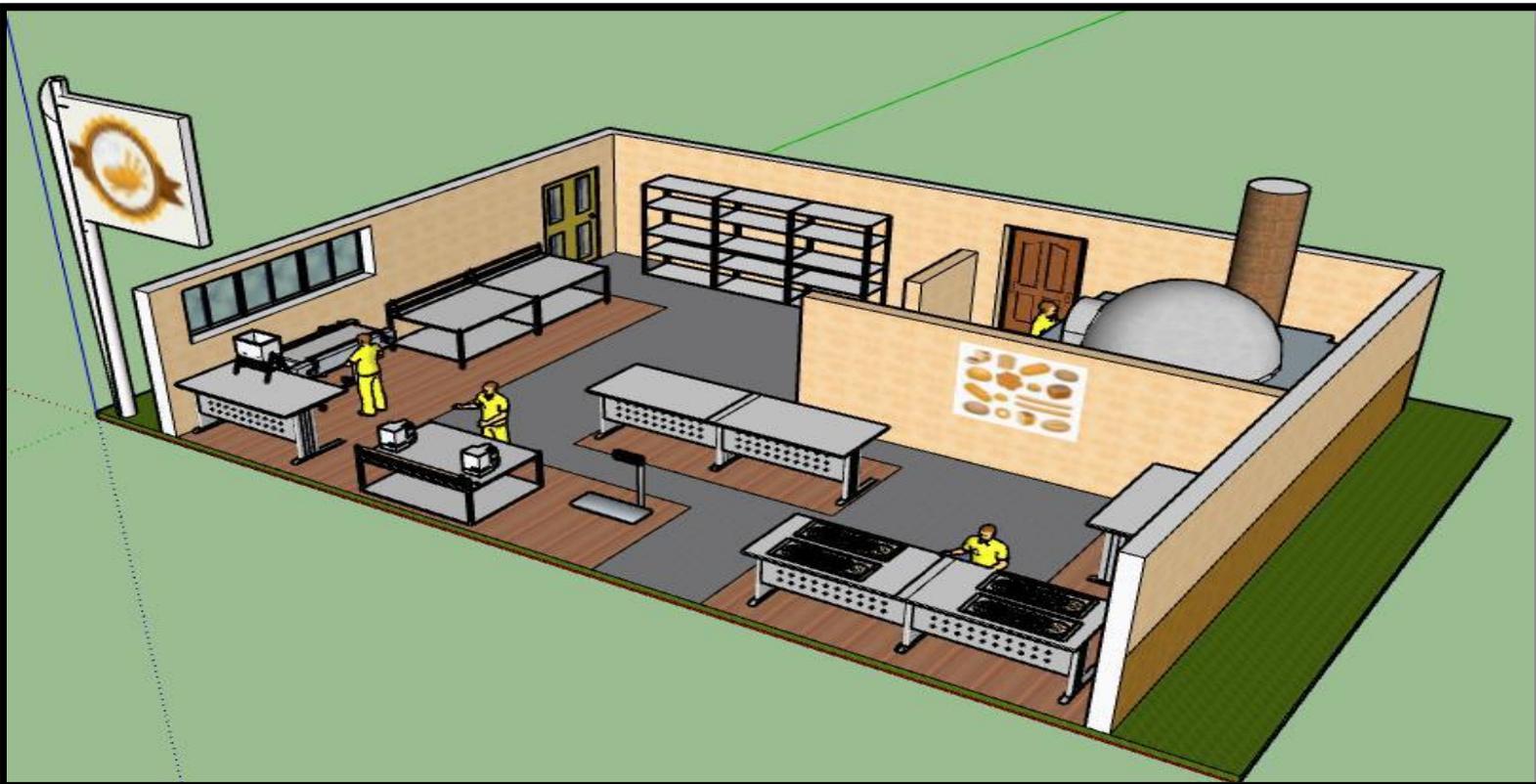
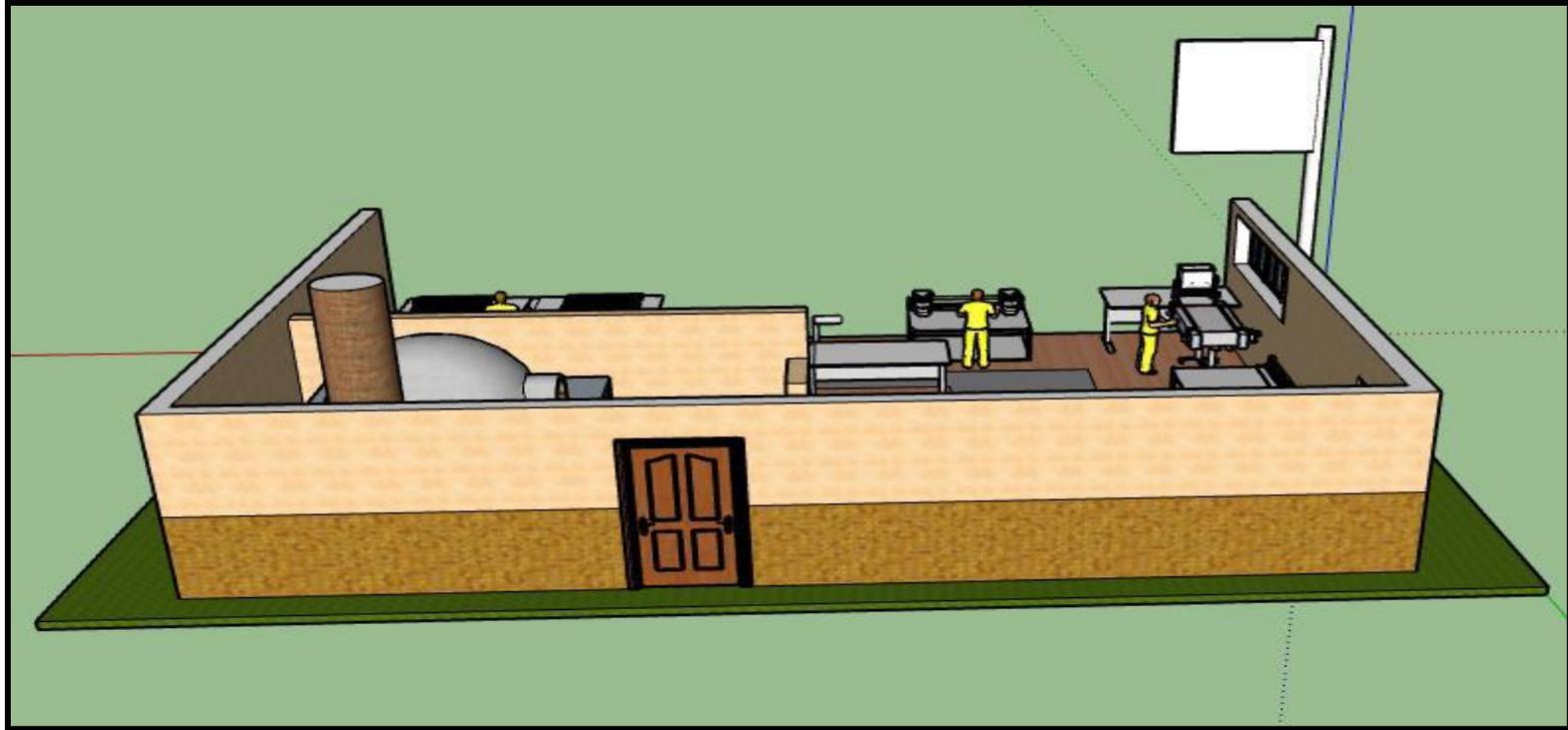
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Posicionamiento del mercado al que está dirigido. ❖ Demanda constante del producto. ❖ Producto básico en la dieta de los nicaragüenses. ❖ Variedad de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mercado en crecimiento. ❖ Apoyo del gobierno para abaratar costo de materia prima. ❖ El producto tiene un precio accesible.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Infraestructura Dañada. ❖ Maquinarias e instrumentos en mal estado. ❖ Carencia de una misión, visión y objetivos por parte de la empresa. ❖ Alta rotación de mano de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ingreso de nuevos competidores al mercado. ❖ Competidores dotados con tecnología moderna. ❖ Productos que pueden sustituirse con otros elaborados con otra materia prima.
FO	DO
Conocer las exigencias del mercado, para poder conocer las expectativas de los clientes hacia nuestro producto.	Crear un plan estratégico de ventas y de producción, así como la implementación de un buen mantenimiento a las instalaciones.
FA	DA
Ampliar y mantener las rutas de comercio ya establecidas, e incursionar en nuevas tecnologías.	Hacer una inversión en el mantenimiento del local y la adquisición de nuevas herramientas.

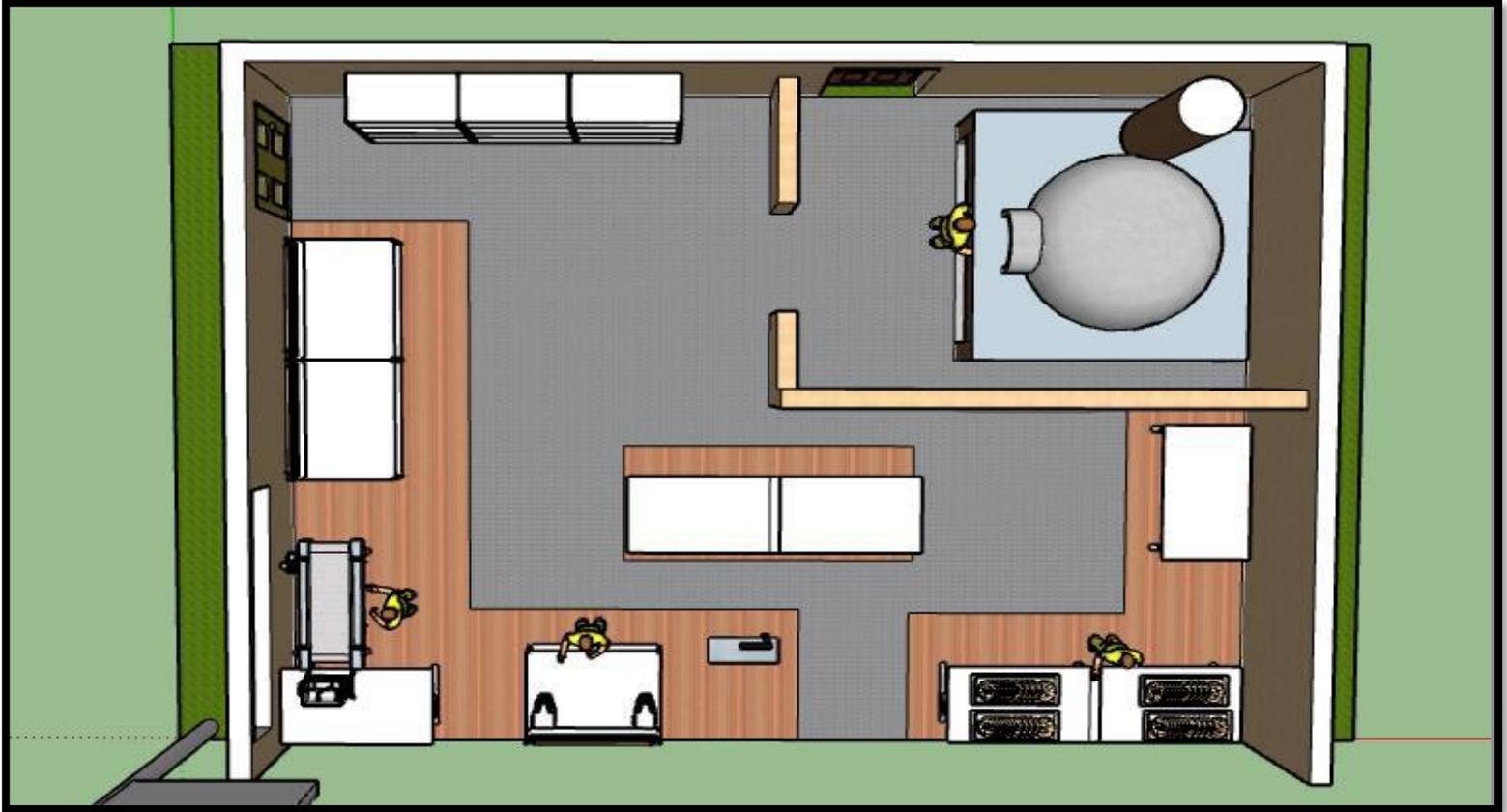
Al realizar el análisis FODA en la panadería Sevilla, es importante destacar que se lograron identificar los factores internos y externos que pueden afectar a la PYME, de igual manera se hizo una valoración de las fortalezas que posee, también se lograron conocer las oportunidades que tiene la entidad dentro del mercado, de igual manera se pudo identificar las debilidades que pueden afectar independiente del tiempo que lleva en funcionamiento, así como las amenazas, las cuales pueden llevar a la panadería a una posición no deseada ya que cada día surgen nuevos competidores dentro del mercado.

Una vez realizado cada uno de los pasos anteriores se realizan las estrategias que permitirán minimizar las debilidades y amenazas y poder maximizar las fortalezas y las oportunidades, esto ayudara a la panadería a colocarse en una buena posición dentro del mercado.

10.6 Distribución de planta.







10.7 Tipo de distribución actual.

El tipo de distribución de planta de PYME es continua o también conocida como distribución por producto, en ella se establece que las máquinas y herramientas se han colocado de tal manera que avanza el proceso el producto final va tomando nuevas características hasta obtener un resultado final. En este caso se ha distribuido de manera que la harina sea procesada, se le van añadiendo los ingredientes hasta obtener el pan comestible.

10.8 Iluminación.

La iluminación juega un papel importante al momento de realizar cualquier actividad que incluya manejo de productos a los cuales se le tiene que hacer inspecciones visuales, de una buena iluminación depende el buen manejo de la materia prima que se valla a procesar, es por ello que las empresas deben de hacer énfasis en tener una buena iluminación en el área de producción.

La Panadería Sevilla no cuenta con una buena iluminación, debido a que en la construcción del lugar no se tomó en cuenta la distancia de la luminaria hacia el área de trabajo, las dos fuentes de iluminación no logran cubrir todo el proceso por lo que es muy visible que los trabajadores en ocasiones tengan dificultad para encontrar algunas herramientas en su lugar de trabajo.

10.9 Ruido y Vibraciones.

Existen ruidos y vibraciones generados durante el pastado de la masa, por otra parte, el área de trabajo es abierta y la temperatura puede variar entre alta, normal y baja lo cual puede causar fatiga si es muy alta. No sobrepasa los 80 dB.

10.10 Temperatura y ventilación.

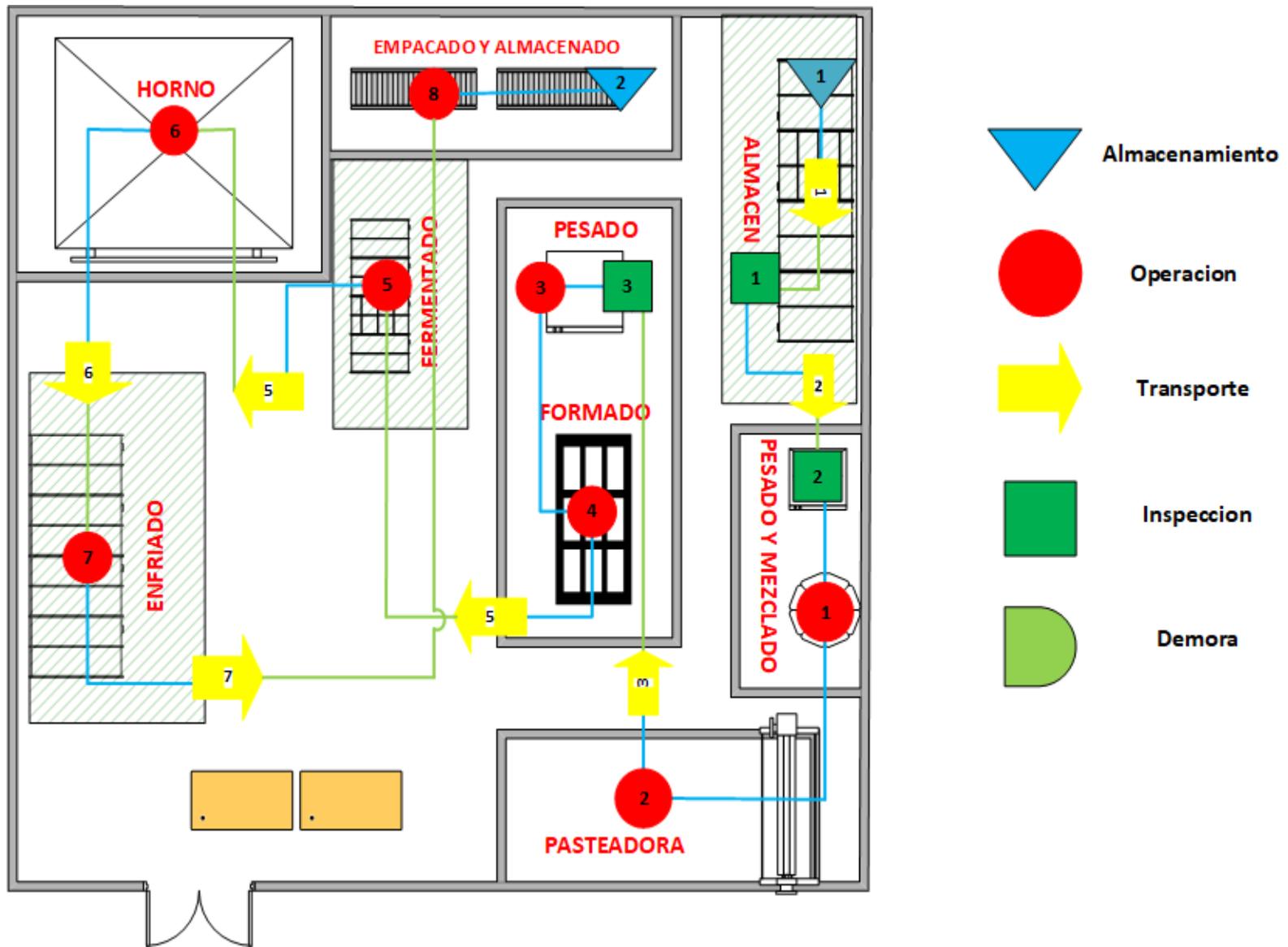
Por ser un lugar pequeño en algunas ocasiones, la temperatura aumenta por la manera que se desarrolla cada una de las actividades que se realizan, el poco espacio. Contribuye a la presión en el ambiente esto normalmente se da en la época de verano, sin embargo, en el invierno tienen que luchar con la humedad que en ocasiones excede lo que se espera.

Con respecto a la ventilación, la PYME tiene una distribución un poco estratégica lo que permite una libre circulación del viento, lo que disminuye el riesgo de insatisfacción por parte de los colaboradores.

10.11 Trabajos por turnos y horarios.

Panadería Sevilla no tiene un horario de trabajo establecido por lo que el inicio de su día laboral es variable, inician a las 5 de la mañana terminando a las 6 de la tarde en donde se labora de lunes a viernes.

10.12 Diagrama de Recorrido

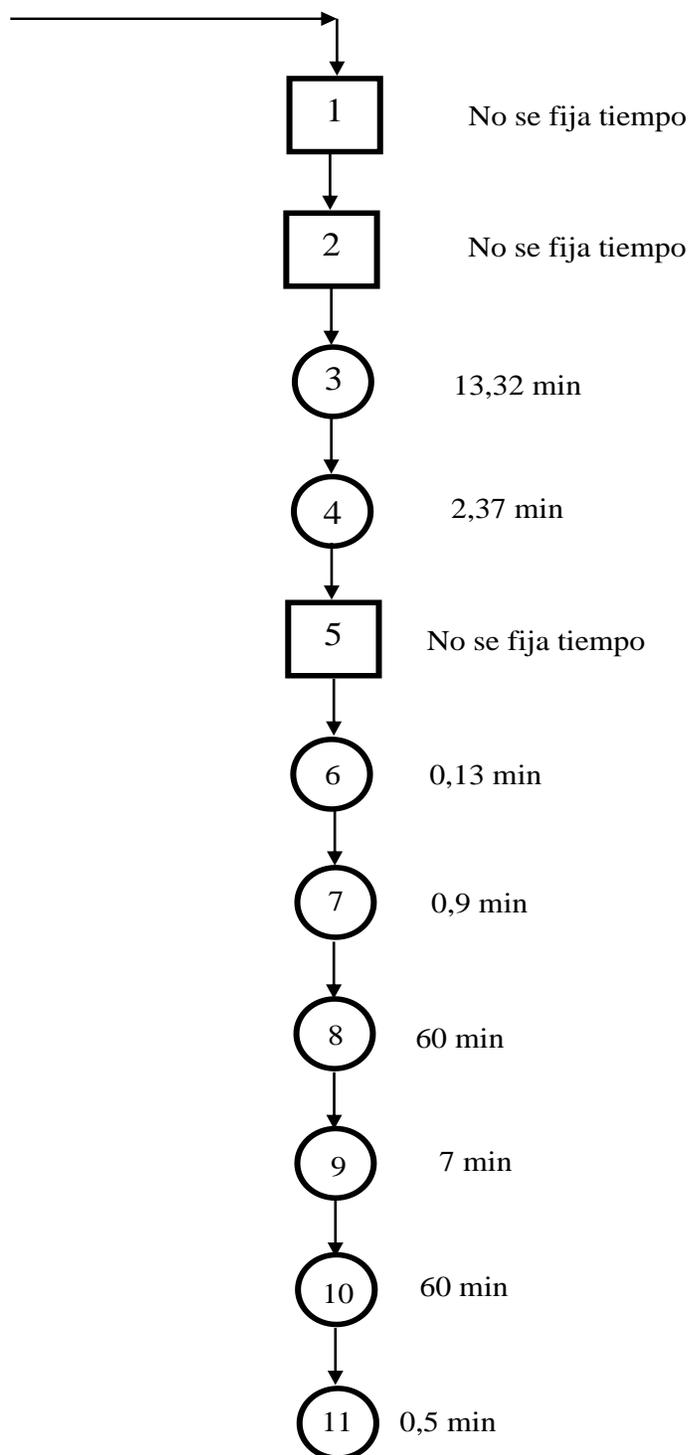


10.12.1 Descripción y análisis del diagrama de recorrido.

Primeramente se recepciona la materia prima, luego se realiza el primer transporte para hacer el primer pesado, luego se realiza la primera inspección que consiste en designar la porción de materia prima para elaborar los picos, después se hace el segundo transporte de cada uno de los insumos que se ocupan durante todo el proceso y se procede a realizar la segunda inspección en donde se hace el pesado de cada uno de los ingredientes para realizar la mezcla, posteriormente se realiza la primera operación como la es el mezclado, cuando se terminan de mezclar se pasa a la segunda operación que corresponde a la del pastado.

Después que se ha terminado de pastear la mezcla se realiza el tercer transporte para realizar la tercera inspección en donde nuevamente se hace un pesado esta vez es de la mezcla homogénea, luego se realizar la tercera operación la cual es el untado de los sartenes, después se realiza la cuarta operación en la cual se hace el formado de las piezas de pan, posterior a ello se realiza el cuarto transporte, enviando las partes formadas para realizar la quinta operación que es el fermentado de las piezas en los sartenes, para posteriormente pasar al quinto transporte trasladando los sartenes para hacer la sexta operación que es el horneado para hacer las cocciones de cada una de las piezas de pan.

Se procede a realizar el sexto transporte para realizar la operación número siete que consiste en esperar un tiempo prudencial para que se enfríen el pan en los sartenes, se realiza el séptimo transporte, para realizar la octava operación que consiste empaçar los picos en bolsas, para finalizar se almacena el producto terminado.

10.13 Cursograma sinóptico de procesos.

10.13.1 Descripción y análisis del cursograma sinóptico

El proceso de producción de los picos inicia con la realización de la primera inspección en donde el operario realiza la división que se designa la cantidad de materia prima para los picos, una vez realizada esta actividad se procede al pesado de los ingredientes con ayuda de una báscula comercial que luego se unirán en el mezclado, posterior a esto se realiza el mezclado en donde va agregando cada uno de los insumos hasta obtener una mezcla homogénea, después de esto se pasa la mezcla por las pasteadora esto se hace por partes se realizan 40 pasadas a cada porción de masa que se ha obtenido anteriormente, a continuación se realiza la tercera inspección que consiste en dar el peso exacto de la cantidad de masa que formara la pieza de pan el operario toma la masa verifica el peso y toma el siguiente pedazo, al finalizar esta actividad se realiza el untado de los sartenes con manteca blanca o margarina los que impide que el pan se pegue en la base de este.

Luego se empieza a realizar el formado que consiste en dar la forma a cada una de las porciones de masa que fueron divididas anteriormente, el operario toma el sartén con los pedazos de masa del piso y toma cada una de las porciones, con ayuda del rodillo estira la masa , finalizada esta operación se prosigue al fermentado en donde se espera cierto tiempo para que el pan crezca, a continuación cada uno de los sartenes son llevados al interior del horno para su respectiva cocción o en otras palabras el horneado se colocan de tal manera que el calor pueda cubrirlos a todos, posterior a esto son retirados del horno con ayuda de una pala de madera el operario tiene que hacer un esfuerzo para mantener el equilibrio y evitar quemarse y se colocan en otra área para que los panes se enfríen, ya para finalizar una vez que el pan alcanzo la temperatura esperada es empacado en bolsa y está listo para distribuir.

10.14 Cursograma Analítico.

Cursograma analítico

Diagrama Num: 1		Hoja Núm de		Resumen						
Objeto: Pan Dulce(Pico)		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Mezclado, Pasteado, Formaso, Fermentado, Horneado, Empacado		Operación	○		8					
Método: Actual/Propuesto		Transporte	⇒		7					
Lugar: Area de produccion,		Espera	D		0					
Operario (s): 4		Inspección	□		3					
		Almacenamiento	▽		2					
		Distancia (m)			24					
		Tiempo (min-hombre)			153,534					
Compuesto por: Jairo Mercado		Fecha: 20/08/2020								
Aprobado por: Mario Sanchez		Fecha: 20/08/2020								
		Operario/ Material/ Equipo								
		Total								
Descripción		Cantidad (kg)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo				Observaciones	
Recepcion de la Materia Prima General		113	1		○	□	D	⇒	▽	Esto hacer referencia al total de MP que ingresa a la panadería
Transporte a Pesado			0,3	7						
Designacion de procion para picos		17	2							Esta es la cantidad que se destina para la producción diaria de picos
Transporte a Pesado			0,33	1,5						
Pesado de los ingredientes			6							
Mezclado			13,32							
Pasteado			2,37							
Transporte a Pesado			0,13	4						
Pesado de la cantidad de masa			0,014							
Untado de los Sartenes			0,13							
Formado			0,09							
Transporte a Fermentado			0,1	3						
Fermentado			60							
Transporte a Horneado			0,12	5						
Horneado			7							
Transporte a Enfrido			0,05	2						
Enfriado			60							
Transporte a Empacado			0,06	1,5						
Empacado			0,5							
Almacenamineto de PT			0,02							
Total			153,53	24	8	3	0	7	2	

10.14.1 Descripción y Análisis del Cursograma Analítico.

Primeramente se recepciona la materia prima, luego se transporta al área de pesado de manera manual, después se realiza la división de la porción para los picos, una vez realizada la inspección anteriormente mencionada se transporta la materia prima a la siguiente área de pesado con el fin de hacer el pesado para cada uno de los ingredientes que lleva la mezcla, luego se envía al área de mezclado para realizar la mezcla homogénea con cada uno de los ingredientes que se añaden uno a la vez con su respectiva porción, cuando se terminan de mezclar se dirige hacia la pasteadora que se encarga de hacer más moldeable a la masa se realizan 40 pasadas por porción.

Después que se ha pasteado la masa se envía nuevamente al área de pesado en donde el operario con ayuda de una báscula comercial realiza una inspección rápida para verificar el peso exacto, luego se hace el untado de los sartenes para evitar que el pan se pegue en la base de estos, una vez realizada esta operación se realiza el formado en donde se trabaja con las porciones de masa anteriormente divididas con ayuda del rodillo se estira la masa y se unen las puntas del triángulo, posteriormente se transportan hacia el área de fermentado.

Después de un tiempo especificado se envía al horneado de tal manera que se colocan la cantidad de sartenes para que la cocción sea uniforme, luego se envía al área de enfriado en donde se colocan en pilas para evitar que se caigan y se eche a perder el pan, aquí nuevamente se espera un tiempo prudencial para que el pan disminuya su temperatura luego de haber salido del horno, posteriormente se realiza el empacado del producto terminado para finalizar con el almacenamiento.

10.15 6M O 9M.

Método 6M o Análisis de Dispersión este es el método de construcción más habitual que consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales como lo es: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente.

En este caso se analizarán cada una de las 6M de manera que sirvan de referencia para poder elaborar el diagrama de Ishikawa que refleja la situación de la panadería en cuanto a esta metodología.

Mano de Obra: En cuanto a la M.O la PYME presenta deficiencias debido a que a los trabajadores le hace falta más entrenamiento para poder desarrollar de una manera más eficiente cada una de las actividades que le han sido asignadas, de igual manera se logró observar una falta de motivación por parte de los colaboradores.

Materiales o Materia Prima: La materia prima en ocasiones no es apta para la elaboración del producto, esta propensa a daños debido a que no se almacena en un lugar adecuado, en otras ocasiones no cumple con las especificaciones.

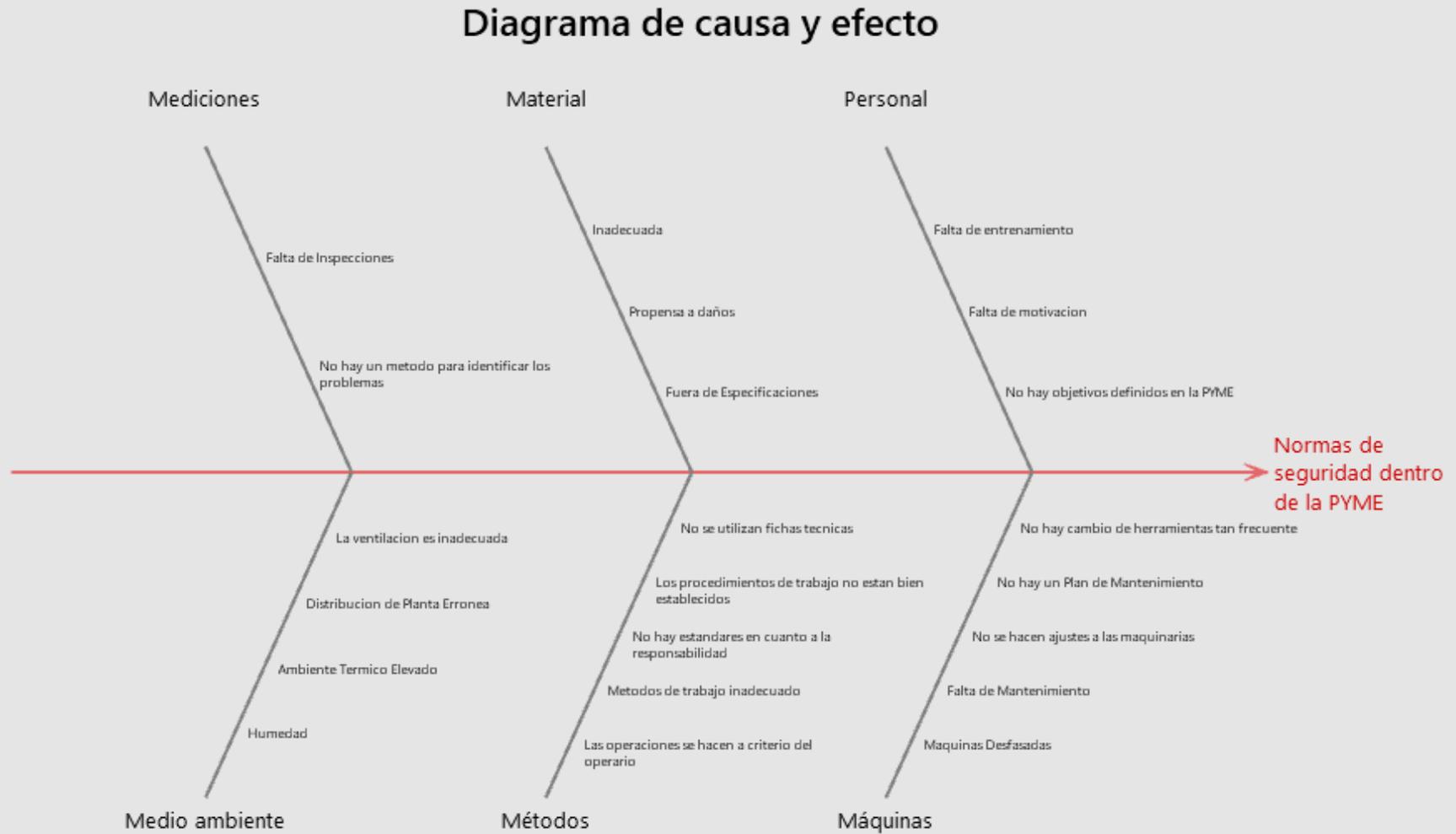
Maquinaria: En este caso la máquina que más se utiliza es la pasteadora se puede concluir que está desfasada no hay un mantenimiento ya sea preventivo o correctivo, de igual manera no realizan ajustes a la máquina, no existe un plan de mantenimiento y no hay cambios de herramientas tan frecuente.

Métodos de trabajo: Las operaciones se hace a criterio del operario por lo que no hay un método de trabajo que especifique la correcta realización de las actividades, los métodos de trabajo no son adecuados, las responsabilidades no están definidas, los procedimientos de trabajo no están bien establecidos, no se utilizan fichas técnicas.

Mediciones: En lo que respecta a las mediciones en primera instancia se determinó que no hay un método para identificar problemas por lo que a pesar de que existen muchos problemas dentro de la entidad estos no son identificados al instante, no se realizan muchas inspecciones a lo largo del proceso por lo que independientemente de la calidad del producto no hay mucho hincapié en verificar el producto.

Medio Ambiente: Con respecto al ambiente que posee la entidad se puede observar humedad a los alrededores de ella, así como un ambiente térmico elevado debido a que el calor del horno es muy elevado lo que combinado con la temperatura ambiente provoca esa sensación, de igual manera posee una distribución de planta que no les beneficia en nada debido a que esto provoca un exceso de movimiento durante el proceso, además la ventilación es inadecuada solo poseen una ventana y una puerta lo que conlleva a que el aire circule un tanto deficiente.

10.16 Diagrama de Ishikawa.



10.17 Aplicación de la técnica del interrogatorio.

Pesado de la masa (Actividades principales del proceso)										
Preguntas.	Propósito.		Lugar.		Sucesión.		Persona.		Medio.	
	Actividades.	¿Qué se hace?	¿Por qué?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cómo?
Pesado de la masa	Una vez dividida o cortada la masa se procede a pesarla	De esta manera al momento del formado no habrá tantas irregularidades en cuanto al tamaño	Se realiza en el área de pesado que esta junto al área de formado	Es el lugar más indicado para realizar esta actividad	Se realiza una vez que es dividida la masa en pedazos de masa	Es una de las maneras de como estandarizar el tamaño de la porción que luego se formara.	Para esta actividad cualquiera de los operarios la puede realizar	Porque todos están capacitados para realizarla	Se toma el pedazo de masa y con ayuda de una báscula comercial se verifica el peso	Es un método ya establecido por la entidad

Mediante la aplicación de la técnica del interrogatorio a la operación pesado de la masa, en donde se forma un cuello de botella debido a que esta actividad la realiza una sola persona, esta operación depende de la realización del pasteado de la masa debido a que en ocasiones la misma personas que patea la masa, también se encarga de realizar esta actividad, es importante recalcar que de igual manera influye el método de trabajo que ellos utilizan lo cual a simple vista no se ve que sea el adecuado.

Formado (Actividades principales del proceso)										
Preguntas.	Propósito.		Lugar.		Sucesión.		Persona.		Medio.	
Actividades.	¿Qué se hace?	¿Por qué?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Por qué?	¿Quién?	¿Por qué?	¿Cómo?	¿Por qué?
Formado	Se les da la forma a los picos	Porque es la operación que genera la forma del pan	En el lugar destinado para esta operación dentro del área de producción	Porque es lugar más adecuado para realizarlo	Se realiza una vez que la masa se ha dividido en porciones, al finalizar el pasteado.	Por qué es el momento en que la masa posee el tamaño adecuado para darle forma	El operario designado en ese momento	Ya que tiene la experiencia y habilidad para realizar esta operación	Se toma la porción de masa y con la ayuda de un rodo se amasa y luego se forma el pico	Es la manera más correcta de hacerlo

En relación a la operación del formado que de igual manera se genera un cuello de botella a pesar de que esta actividad la realizan dos personas, sin embargo debido a que esta operación depende del pesado de la masa en donde se determina la porción de masa, por lo que al momento de que la operación del pesado de la masa es terminada y posterior a ello se divide en pequeñas porciones los operarios son los encargados de darle forma a cada uno de los pedazos de masa, esto se debe a que el método que se utiliza no es el mejor o el adecuado porque se hace a criterio del operario.

10.18 Planeación de la producción y los materiales.

El MRP (“Planeación de requerimientos de materiales”) es una herramienta que utilizan muchas empresas con el fin de no interrumpir su producción y llevar un control sobre sus inventarios, que faciliten la toma de decisiones. La PYME Panadería Sevilla no cuenta con un sistema de planeación de producción ni de materiales. La adquisición de la materia prima y materiales la realizan día a día sin embargo esto afecta en las horas laborales, como la producción diaria, debido a que se tiene tomar horas de inicio del día para realizar esta actividad de compra lo cual genera un atraso a todo el proceso. Otra dificultad que tiene la Pyme al no contar con una planeación para sus materiales es que, si algún tipo de material sufre daños, no tienen ningún stock de seguridad por lo cual se tiene que invertir tiempo y dinero en adquirir ese material.

10.19 Mantenimiento General (Infraestructura y Maquinaria).

Actualmente Panadería Sevilla no posee un plan de mantenimiento preventivo que asegure el rendimiento de las máquinas durante la realización del proceso productivo de los picos, su actividad de mantenimiento está centralizada en el mantenimiento correctivo, debido a que solo hacen las reparaciones cuando el daño ya es visible en gran manera. Las máquinas que por su importancia durante todo el proceso y por lo consiguiente se le debe dar seguimiento en cuanto a un plan de mantenimiento es la pasteadora, debido a su gran importancia ya que de ella depende la calidad de la masa para formar la pieza de pan. En cuanto a la batidora KitchenAid, debido a que esta se utiliza solo para hacer repostería y estas se elaboran día de por medio, por lo cual reduce los daños que pueda sufrir esta máquina.

De igual manera en lo que respecta a la infraestructura de la PYME no cuentan con ningún cronograma o plan que permita al encargado saber cuáles son las revisiones que se le deben

de hacer a la estructura de la entidad ya sea: paredes, pisos, ventanas, etc. Por lo cual es de gran importancia crear un plan de contingencia que evite que ciertas afectaciones a la estructura afecten de manera indirecta el desarrollo de cada una de las actividades del proceso

10.20 Evaluación de las 5 S.

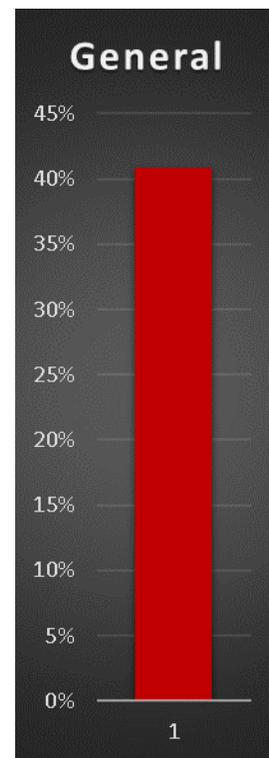
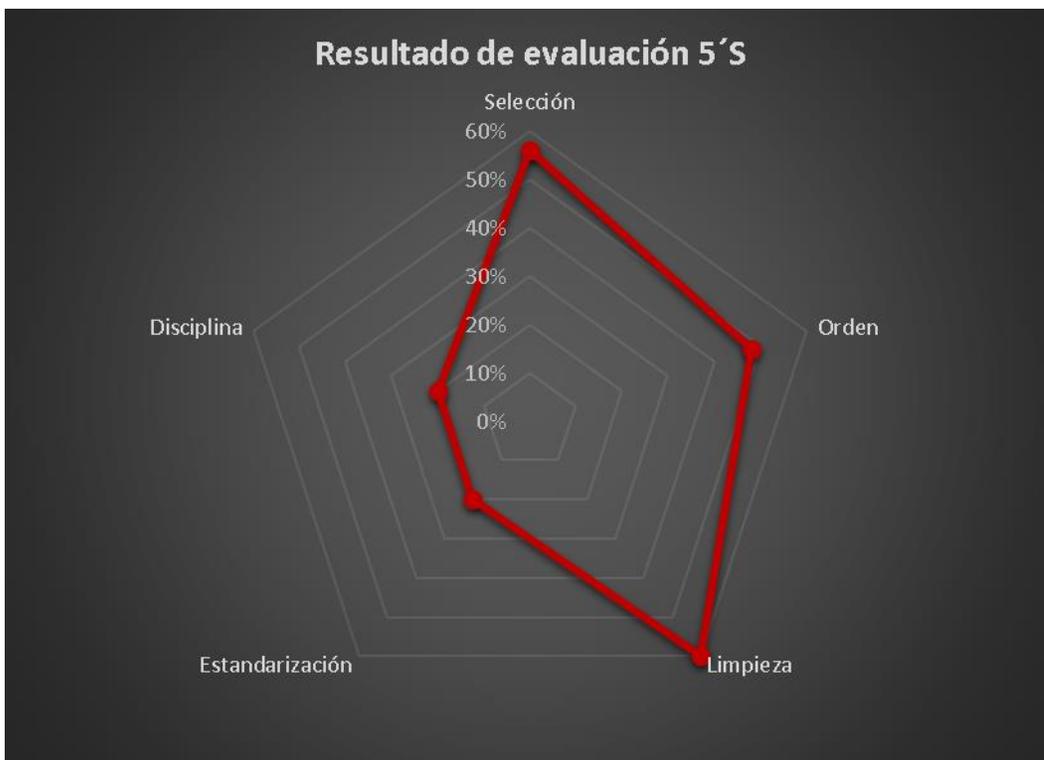
SELECCIONAR			
"Conservar solo lo necesario en las cantidades necesarias"			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿El lugar de trabajo esta despejado de artículos que no se ocupan para las actividades del proceso?	3	
2	¿Se encuentran objetos que no pertenecen al lugar de trabajo?	2	
3	¿El área de trabajo esta libre de objetos personales en exceso?	4	
4	¿Se encuentran separados o identificados los artículos innecesarios rotos / inservibles, de otro proceso (herramienta , equipo , EPP)?	1	
5	¿Existe algun riesgo de seguridad (Agua, químicos, pasillos bloqueados, maquinaria no segura)?	4	
Puntuación maxima		25	
Total		14	

ORDENAR			
"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Todos los artículos (Herramienta, químicos, equipos de medición, documentación, EPP, etc) se encuentran en el lugar designado de acuerdo al proceso?	2	
2	¿La documentación del proceso se encuentra en el lugar correcto (punto de uso / almacenamiento)?	4	
3	¿Están los pasillos, estaciones de trabajo y ubicaciones de equipos claramente indentificados / marcados?	2	
4	¿Están presentes indicadores visuales para identificar el trabajo actual?	2	
5	¿Se guardan los artículos (Herramienta, químicos, equipos de medición, documentación, etc) inmediatamente después de su uso?	2	
Puntuación maxima		25	
Total		12	

LIMPIAR			
"Todo limpio y siempre trabajando"			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Están los pisos, paredes, escaleras, superficies, herramientas, lugares de trabajo libres de suciedad, mugre y polvo?	1	
2	¿Los contenedores de basura se vacían regularmente, no sobre pasan su capacidad y se encuentran identificados?	3	
3	¿Las etiquetas, letreros, documentos y ayudas visuales. están limpios y legibles?	5	
4	¿Están limpias las mesas de trabajo, gabinetes de seguridad y áreas de almacenamiento y lavado?	2	
5	¿Los materiales de limpieza son fácilmente accesibles y no falta ningún insumo (escobas, jalador, jerga, jabón)?	4	
Puntuación máxima		25	
Total		15	

ESTANDARIZAR			
"Una forma de trabajar en todo lugar "			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Los miembros del proceso pueden explicar que son y como se llevan acabo las 5S's en su espacio de trabajo?	1	
2	¿La documentación del proceso (IT, procedimientos, ayudas visuales , manuales) estan accesibles?	1	
3	¿El tablero de información general del proceso se encuentra actualizado?	1	
4	¿Existe la documentación relacionada a las 5S's, esta se encuentra actualizada?	1	
5	¿Se realiza el proceso de 5S's de forma repetitiva entre los miembros del equipo?	1	
Puntuación máxima		25	
Total		5	

DISCIPLINA			
"Convertir las reglas y actividades en hábitos "			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Los KPI's (indicadores) del proceso son visibles y pueden ser interpretados por los supervisores y jefes del proceso?	1	
2	¿Todos los miembros del equipo de trabajo estan capacitados en 5S's ?	1	
3	¿El rol del equipo de 5S's está claramente definido?	1	
4	¿Se ha adoptado 5S's como rutina diaria?	1	
5	¿El personal se nota comprometido con el programa de 5S's?	1	
Puntuación maxima		25	
Total		5	



Resultado	Maxima	Real		%
Selección	25	14		56%
Orden	25	12		48%
Limpieza	25	15		60%
Estandarización	25	5		20%
Disciplina	25	5		20%
General	125	51		41%

Codigo de colores	
100 - 125	¡Excepcional! Fuerte cultura 5S en su lugar
75 - 99	Implementación sólida de 5S pero con margen de mejora
< 75	Potencial significativo de mejora

Al conocer la importancia de la implementación de las 5S en cualquier proceso de producción se ha determinado el procedimiento de mejora de esta metodología en la Panadería Sevilla, ya que, a través del programa de las 5S, los puestos laborales son capaces de mejorar rápidamente, así como su clima organizacional y recuperar la motivación de todos sus empleados, que con más calidad de vida aumentarán la productividad y la eficiencia.

Selección: De acuerdo al estudio realizado en el cumplimiento de esta “S” en las distintas áreas de la PYME se observó que cumple con el mínimo requerido, debido a múltiples factores que van desde objetos que no pertenecen al área, también se observó la obstaculización del lugar por el cual se desarrolla el proceso.

Ordenar: La Panadería no cumple con una buena organización debido a la mala posición de objetos y áreas, que por su importancia deberían de tener un mejor posicionamiento para la optimización de tiempo y calidad de vida en la empresa. la organización implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de haber practicado la clasificación, de manera que se tenga fácil acceso a éstos.

Limpiar: En esta parte de las 5S según lo observado las áreas en donde se desarrollan cada una de las actividades relacionadas al proceso poseen debilidades mínimas que abarcan exceso de suciedad (polvo, basura, restos de masa, etc.) por ende para el mejoramiento y futuro cumplimiento de esta “S” es importante crear un horario de limpieza.

Estandarización: De acuerdo al estudio realizado sobre la aplicación de las primeras tres “S” (orden, organizar y limpieza), resultó que ninguna de las áreas que componen la PYME, obtuvieron un buen porcentaje en su calificación. Por lo tanto, no existe una estandarización en ninguna de las áreas de trabajo, pero de acuerdo a que el personal conoce y realiza las actividades que corresponden a cada espacio y también que las realizan repetitivamente.

En vista de esto es importante aplicar un tipo de señalización, tales como: marcas en el suelo, que indique el área en que se está trabajando y que sea visible tanto para los trabajadores como para los visitantes.

Disciplina: Dicha etapa “disciplina” consiste en alcanzar el hábito de respetar y utilizar las normas, procedimientos y estándares adquiridos en las anteriores “s”. Pero la evaluación de las primeras 4s en las áreas que componen la Panadería, se obtuvieron porcentajes de aplicación muy deficientes debido a que los operarios desconocen sobre la metodología de las 5s, por lo que resultara un poco complicado la implantación de una nueva cultura.

10.21 Agentes físicos y biológicos.

AGENTES FÍSICOS y BIOLÓGICOS						
DATOS DEL EMPLEADOR						
Razón Social	Ruc	Dirección	Actividad	N° De trabajadores en el centro laboral		
				4		
DATOS DEL MONITOREO						
Área Monitoreada	Fecha	Tipo de Riesgo (Agente)		FISICO	BIOLOGICO	
Area en General	10/11/2020	Mar que "X"		X		
Agentes físicos						
Ruido	Intensidad	horas de trabajo	Marque "X"	DESCRIPCION DE LAS CAUSAS	RECOMENDACIONES	
	85 dB	8	X			
	90 dB	4				
	95 dB	2				
	100 dB	1				
Vibraciones	Tipos	Parámetros		SI	NO	RECOMENDACIONES
	Vibración mano brazo	Trabajador Manipula aparato con las manos		X		
	Vibración cuerpo entero	Trabajador esta de pies o sentado en suelo o asiento vibrante		X		
	Baja Frecuencia	(Inferior a 2 Hz) Alteraciones en el sentido de equilibrio				
	Media Frecuencia	(De 2 a 20Hz) Alteraciones en la columna vertebral, el aparato digestivo y la visión		X		
	Alta Frecuencia	(De 20 a 300Hz) Pueden producir quemaduras problemas motores en las articulaciones y musculares				

Condiciones Termicas	Tipos	Parametros		SI	NO	RECOMENDACIONES
	Frio	Locales(Congelacion)			X	
		Sistematicos(Hipotermia)			X	
	Calor	Trabajo continuo la temperatura oscila entre (30°C 26.7°C 25.0°C)		X		
		Los trabajadores experimentan Edemas por calor(inflamacion en los tobillos)			X	
		Lo trabajadores experimentan calambres por calor(dolores musculares)			X	
		Los trabajadores experimentan Agotamiento por calor(perdida de agua y sudoracion excesiva)		X		
		Los trabajadores experimnetan salpullidos por calor(manchas en la piel inflamacion)			X	
Iluminación	Tipos	SI	NO	RECOMENDACIONES		
	Iluminación Uniforme		X			
	Iluminación Optima		X			
	Iluminación sin Brillo		X			
	Condiciones de contraste adecuados	X				
	Colores correctos		X			
	Ausencia de efecto estroboscópico	X				
	Reflejos molestos		X			
	Brillo excesivo		X			
	Sombras profundas		X			

AGENTES FÍSICOS y BIOLÓGICOS					
DATOS DEL EMPLEADOR					
Razón Social	Ruc	Dirección	Actividad	N° De trabajadores en el centro laboral	
				4	
DATOS DEL MONITOREO					
Área Monitoreada	Fecha	Tipo de Riesgo (Agente) Mar que "X"	FISICO	BIOLOGICO	
Area en General	10/11/2020			X	
Agentes físicos			SI	NO	RECOMENDACIONES
El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o el contacto con personas, animales o productos que pueden estar infectados.				X	
. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que “están o pueden estar” presentes en el lugar de trabajo.			X		
Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos recomendables para manipular los distintos contaminantes biológicos.				X	
Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.			X		
Se evita la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.			X		
Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.			X		
Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y desinsectación de los locales.			X		
Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos o los animales.				X	
Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.				X	
Todos los trabajadores expuestos reciben formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar sus tareas correctamente.			X		
.Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias (lavabos, duchas, vestuarios, etc.) y de áreas de descanso (comedor, zona de fumadores, etc.).				X	
Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo				X	
.Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que están implicados los agentes biológicos.				X	

Una vez que se aplicó el formato tanto para agentes físicos y biológicos dentro de la Panadería, se logró identificar que los trabajadores están expuestos en gran manera a altas temperaturas en la parte del horno, de igual manera se observó que la iluminación es deficiente solo cuentan con dos bujías de 75 V, colocadas de una manera que no logra cubrir toda el área en donde se desarrolla el proceso de producción, el encargado de realizar el pasteado está expuesto a las vibraciones que produce la pasteadora al no contar con algo que amortigüe en los soportes del suelo.

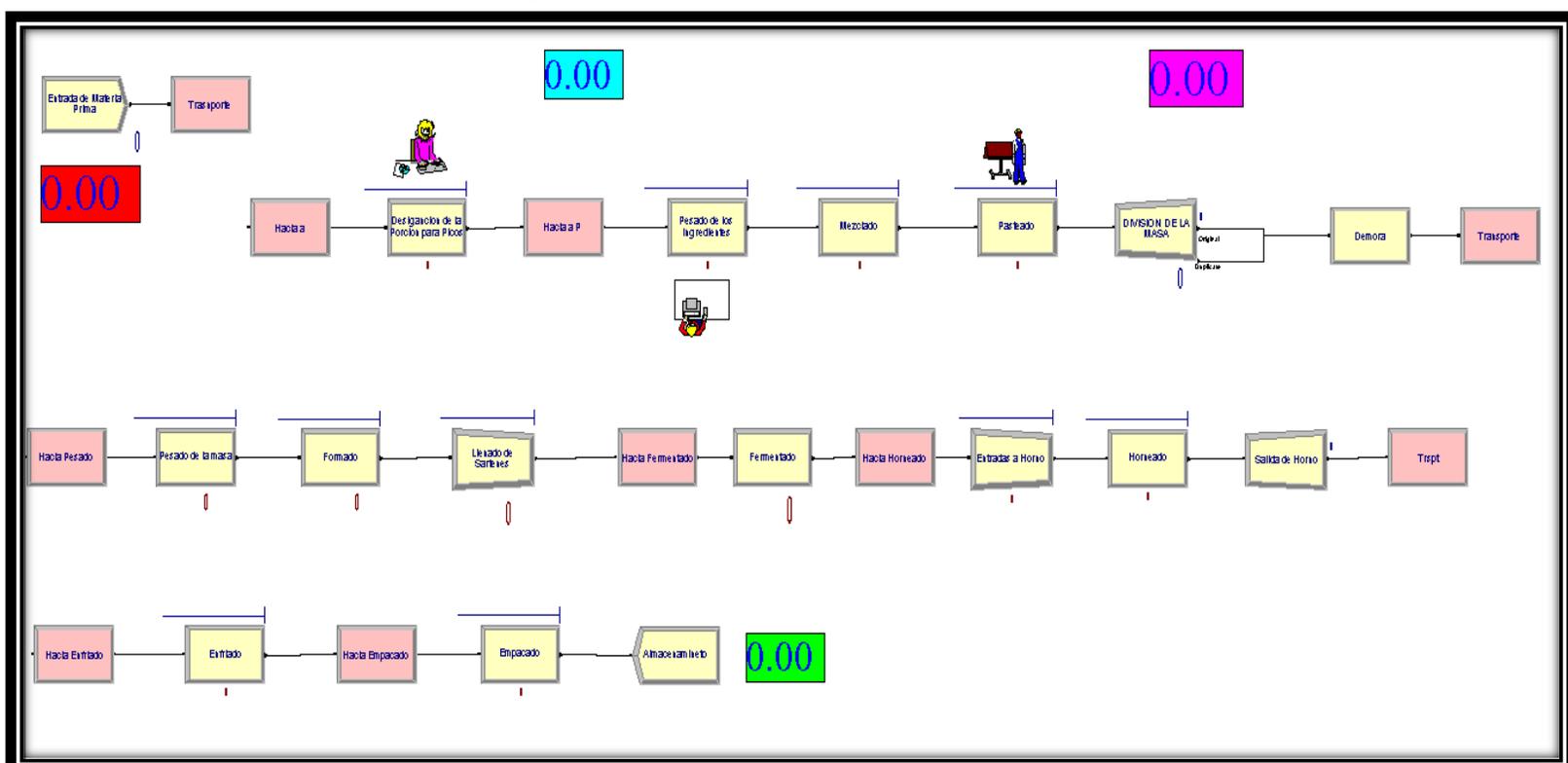
En lo que respecta a los agentes biológicos se tomó en cuenta los desperdicios de materia prima que se realizan, así como los sobrantes que se logran observar en las panas y en las mesas de trabajo, al igual que en ocasiones las piezas de pan que quedan inservibles son puestas en algún rincón hasta que se produce moho.

10.22 Ergonomía.

El término Ergonomía tiene como objetivo principal promover la eficiencia fundamental al mismo tiempo que mantiene y mejora el bienestar humano. Para la ergonomía la tarea consiste básicamente en crear las condiciones más confortables para el trabajador en lo que respecta a la iluminación, clima y nivel de ruido, como también reducir la carga física de trabajo (en particular en ambiente cálido).

En este caso nos referimos a Panadería Sevilla, debido a que dentro de ella se encuentran ciertas áreas de incomodidad para los trabajadores tal es el caso del área del formado en donde los operarios realizan movimientos excesivos, que consisten en recoger el sartén desde el piso, y luego tienen que llevarlos los sartenes hacia el área de fermentado que involucra incomodar a los otros trabajadores, de igual durante todo el día permanecen de pie, lo cual no es muy saludable para ellos, tomar en cuenta la carga física expuesta en la jornada.

10.23 Simulación del proceso actual con la ayuda del software Arena



Para la realización de la simulación del proceso productivo de la Panadería se acudió al empleo del software Arena en donde se plasman cada una de las actividades que se realizan a lo largo del proceso de igual manera se toma en cuenta cada uno de los transportes que se realizan de manera interna durante la realización del proceso productivo de los picos. Sin embargo, a pesar de que se denominó un tiempo específico de 3.5 horas que se le dedican a la elaboración de pan dulce (picos) contenido en cada una de las operaciones que conforman el proceso productivo se debe tomar en cuenta que en la operación del pesado de la masa es realizada por una sola persona lo cual contribuye a que el número de unidad en proceso aumente porque esta persona tiene que realizar esta operación para las 1440 unidades de picos que se producen.

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	2.5033	(Insufficient)	2.5033	2.5033
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	1.3205	(Insufficient)	1.3205	1.3205
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	0.07083333	(Insufficient)	0.07083333	0.07083333
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	0.5000	(Insufficient)	0.5000	0.5000
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	2.8252	(Insufficient)	2.8252	2.8252

Other

Number In	Value			
Pan	1493.00			
Number Out	Value			
Pan	35.0000			
WIP	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	1328.21	(Insufficient)	0.00	1490.00

Replications: 1 Time Units: Hours

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Desigancion de la Porcion para Picos.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Empacado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Enfriado.Queue	0.5000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Entradas a Homo.Queue	0.1487	(Insufficient)	0.00	0.3039
Formado.Queue	0.6328	(Correlated)	0.00	1.2566
Horneado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Llenado de Sartenes.Queue	0.01611195	(Correlated)	0.00	0.03437953
Mezclado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pasteado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pesado de la masa.Queue	0.1680	(Correlated)	0.00	0.3360
Pesado de los Ingredientes.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Desigancion de la Porcion para Picos.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Empacado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Enfriado.Queue	14.8275	(Insufficient)	0.00	39.0000
Entradas a Homo.Queue	3.5424	(Insufficient)	0.00	10.0000
Formado.Queue	239.97	(Insufficient)	0.00	1143.00
Horneado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Llenado de Sartenes.Queue	6.5855	(Insufficient)	0.00	30.0000
Mezclado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pasteado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pesado de la masa.Queue	63.7074	(Insufficient)	0.00	1440.00
Pesado de los Ingredientes.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Replications: 1 Time Units: Hours

Resource

Usage

Instantaneous Utilization				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Empacador	0.00044678	(Insufficient)	0.00	1.0000
Enfriador	0.4228	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador	0.7068	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador 2	0.7068	(Insufficient)	0.00	1.0000
Homeador	0.0969	(Insufficient)	0.00	1.0000
Mezclador	0.06342857	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pasteador	0.01104762	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador	0.1042	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador de Ingredientes	0.02606477	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Busy				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Empacador	0.00044678	(Insufficient)	0.00	1.0000
Enfriador	0.4228	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador	0.7068	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador 2	0.7068	(Insufficient)	0.00	1.0000
Homeador	0.0969	(Insufficient)	0.00	1.0000
Mezclador	0.06342857	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pasteador	0.01104762	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador	0.1042	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador de Ingredientes	0.02606477	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Scheduled				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Empacador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Enfriador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Formador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Formador 2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Homeador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Mezclador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Pasteador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Pesador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Pesador de Ingredientes	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000

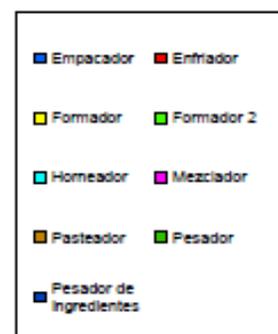
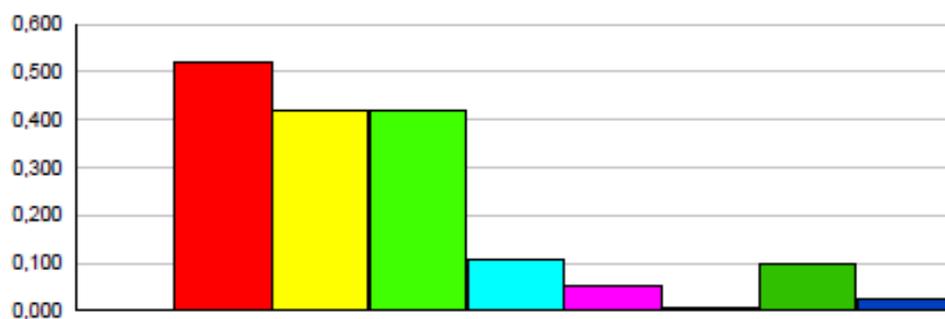
Replications: 1 Time Units: Hours

Resource

Usage

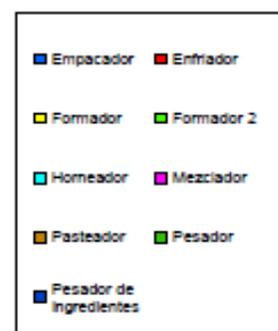
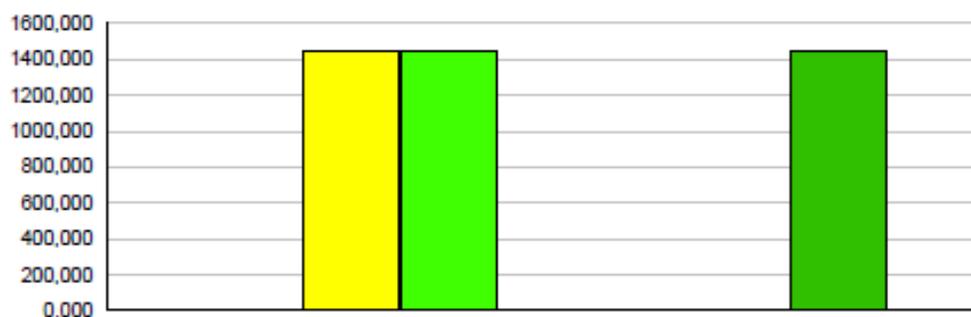
Scheduled Utilization

	Value
Empacador	0.00071169
Enfriador	0.5204
Formador	0.4194
Formador 2	0.4194
Horneador	0.1053
Mezclador	0.05446736
Pasteador	0.00838024
Pesador	0.0960
Pesador de Ingredientes	0.02400703



Total Number Seized

	Value
Empacador	1.0000
Enfriador	2.0000
Formador	1441.00
Formador 2	1441.00
Horneador	4.0000
Mezclador	1.0000
Pasteador	1.0000
Pesador	1442.00
Pesador de Ingredientes	1.0000



El modelo presentado anteriormente muestra la secuencia de cada una de las operaciones que se realizan para la elaboración del pan dulce (picos), luego de haber realizado la corrida en un intervalo de tiempo de 3.5 horas que se han designado para la realización de este proceso productivo.

Los reportes muestran en primera instancia la cantidad de entidades que salen del sistema, así como las que quedan en proceso o WIP, dando como resultado 35 sartenes de 30 piezas, sabiendo que la situación real de la entidad es la producción de 48 sartenes, lo que refleja que influye en gran manera los métodos de trabajo que se utiliza para la realización de algunas actividades como la del pesado en donde se genera un cuello de botella, de igual manera en la sección de colas (queque) se muestra la cantidad de piezas de pan que se han procesado, el tiempo que tiene que esperar para pasar a la siguiente operación.

De igual manera se presenta el uso que se le da a cada uno de los recursos que intervienen en el proceso, a como lo es el pesador, formador, horneador, empacador, etc. Se presenta la corrida que contempla solo el tiempo designado para la realización de los picos, porque a pesar de que es un proceso continuo paralelo a este se realiza otra variedad de pan por lo cual cuando este proceso llega a la etapa del fermentado, se espera el tiempo designado pero los colaboradores proceden a realizar otra variedad de pan.

También se observó que el proceso presenta deficiencias debido a que en el sistema las operaciones no se ajustan al tiempo de corrida de los 3.5 horas de trabajo al día y que en la parte del enfriado quedan lotes de sartenes, sin embargo en teoría se sabe que una vez que los sartenes salen del horno el tiempo de enfriado puede variar por lo que las últimas operaciones quedan a la espera de estas entidades en cola.

10.24 Productividad del cuello de botella

Antes de iniciar el cálculo del índice de productividad primero se debe de especificar lo siguiente:

1. Un día laboral para este operario inicia a las 4 o 5 am y finaliza a las 5 pm aproximadamente.

Lo que da como resultado 12 horas al día.

2. La hora de almuerzo inicia a las 12 md. y finaliza a las 1 pm.

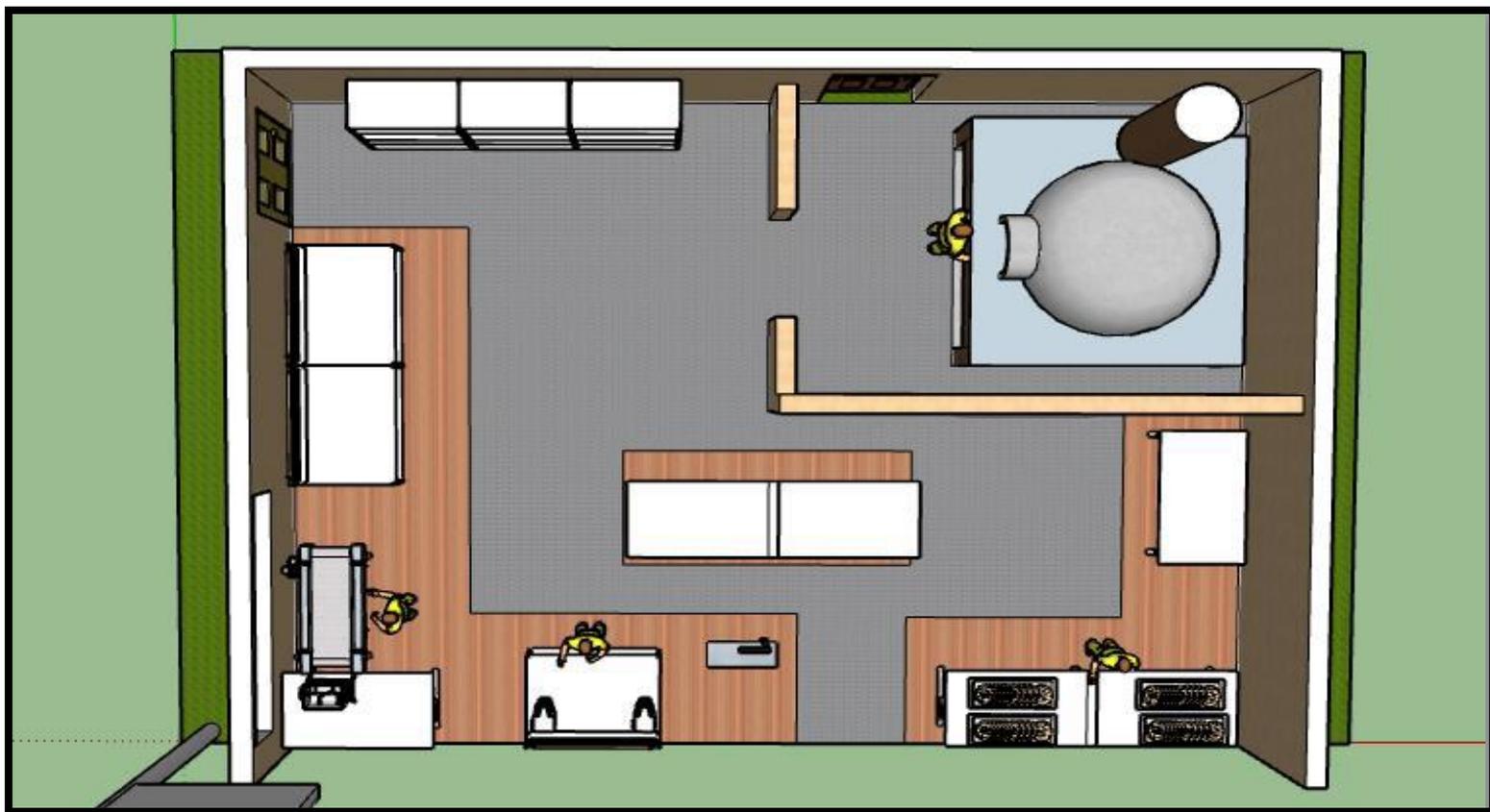
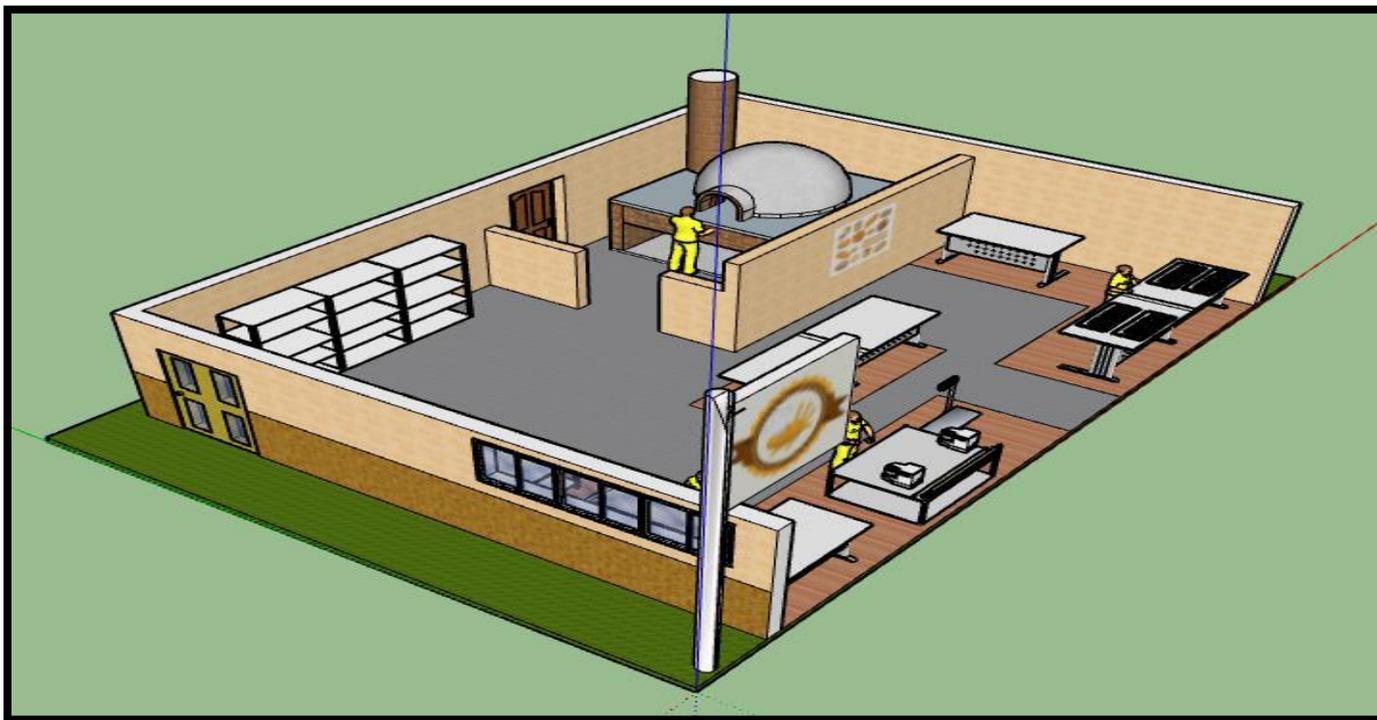
4. Se entiende por recursos obtenidos a la cantidad de pan dulce (picos) son realizados durante 3.5 horas de un día de trabajo, este tiempo es el necesario para procesar las 1440 porciones de masa cortadas en el área de pesado.

5. Esto es válido tanto para el operario que trabaja en el pesado como para los que realizan el formado, sin embargo el salario de los encargados del formado puede variar de C\$200 a C\$ 300 quienes desarrollan sus actividades a lo largo de 3.5 horas de trabajo solo para el pan dulce (picos)

5. Se entiende como recursos utilizados a:

Recursos	Productividad 1 (P₁)	Productividad= <u>Recursos</u> <u>Obtenidos</u> <u>Recursos</u> <u>Utilizados</u>
Obtenidos	120 bolsas de 12 unidades	
Utilizados	12	
Productividad	10 bolsas por hora	
Recursos	Productividad 1 (P₁)	Productividad= <u>Recursos Obtenidos</u> <u>Recursos Utilizados</u>
Obtenidos	1440 porciones de masa	
Utilizados	4	
Productividad	360 porciones por hora	

10.25 Modelo Sketchup



10.26 Diagnostico Actual

La empresa Panadería Sevilla se dedica a la transformación de la materia prima en producto comestible en este caso los picos que va dirigidos a los clientes que viven cerca de la zona donde se encuentra la entidad, de igual manera va dirigido a los distribuidores ya sean pulperías u otros establecimientos durante todo el año. Para esto, la PYME está dotada de una pasteadora y herramientas. que le facilita la elaboración de este producto, sin embargo, se puede observar que se encuentran con herramientas (que no pertenecen al área) encima de ellas cuando no están siendo operadas, lo que podría llegar a causar daños posteriores.

Con respecto a la distribución de planta que posee actualmente la empresa se observa que existe desorganización dentro de la panadería, puesto que existe un flujo de trabajo deficiente es notable observar que a lo largo del proceso en más de una ocasión hay retrasos por choques entre los mismos operario que están realizando sus actividades, esto en el diagrama de recorrido a simple vista no se puede apreciar esto pero, durante las visitas de campo se logró observa que además de estos choques hay una cantidad de movimientos innecesarios, al momento de realizar sus actividades.

Por otro lado, no cuentan con un plan de mantenimiento para la maquinaria que utilizan para la elaboración del pan. Todas las máquinas son operadas por personas que tienen conocimiento en ello y ya saben la capacidad de cada. Cabe destacar que los métodos empleados en cada una de las operaciones no hay un estándar que define la manera correcta de realizarla, es decir, que ya se sabe cómo, cuándo y dónde se realiza, sin embargo, no tienen métodos definidos, sino que cada uno conforme a la experiencia y la información adquirida realiza las actividades.

A través de la aplicación de la evaluación 5S's en la Panadería Sevilla, y considerando los aspectos antes mencionados, se puede decir que la empresa no logra alcanzar satisfactoriamente el rango de aprobación (mayor o igual al 80%). Es de suma importancia tomar en cuenta la aplicación de esta filosofía, pues es una herramienta eficaz para detectar elementos que no mejoran las actividades de la empresa, así mismo a través de ella, se indica el dónde, el cómo y la manera de realizar las operaciones.

Por otra parte, en la panadería se cuenta con un clima bastante fresco, debido a que está un poco retirado del centro de la ciudad y posee un poco de vegetación, pero en el área del horno puede alcanzar altas temperaturas un poco incómodas. A pesar de esto, la Panadería no brinda equipo de protección personal, por lo cual no brinda un ambiente totalmente agradable a los trabajadores, pero si posee todos los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica y servicios higiénicos y en ocasiones los trabajadores se toman unos minutos para descansar.

10.27 Productividad General:

Materiales	Precio en C\$
Arroba y 1/2 de harina	281.25
Azúcar 4 libras	52
Manteca Blanca 1 1/2	40.5
1/2 y 4 onzas de sal	0.75
Levadura 6 onzas	26.25

En este caso se toma como base los siguientes datos que representan la producción de 120 bolsas de picos de 12 unidades que se comercializan a 10 C\$ cada bolsa, son 4 operarios que trabajan durante el proceso productivo.

Recursos	Productividad 1 (P₁)	Productividad 2 (P₂)	Productividad= <u>Recursos</u>
Obtenidos	1200	120	<u>Obtenidos</u>
Utilizados	401	4	Recursos
Productividad	2.9	30	Utilizados

La productividad está enfocada al contexto actual de la empresa en donde se produce dicha cantidad sin embargo en el modelo presentado en el software Arena nos dice que al finalizar las 3.5 horas de trabajo destinadas a picos solo se logró producir 35 sartenes equivalentes a 1050 piezas de pan dulce(picos) en el mismo intervalo de tiempo lo cual sería una contradicción a la situación actual. Pero hay que tomar en cuenta el uso de los recursos durante el desarrollo del proceso, así como la cantidad de entidades que refleja el WIP, la productividad está enfocada en el uso de 4 trabajadores y los precios de la materia prima se obtiene que por cada C\$ 1 de inversión se obtiene ganancia de 1.29 y los operarios tiene la capacidad de producir 75 piezas/hora.

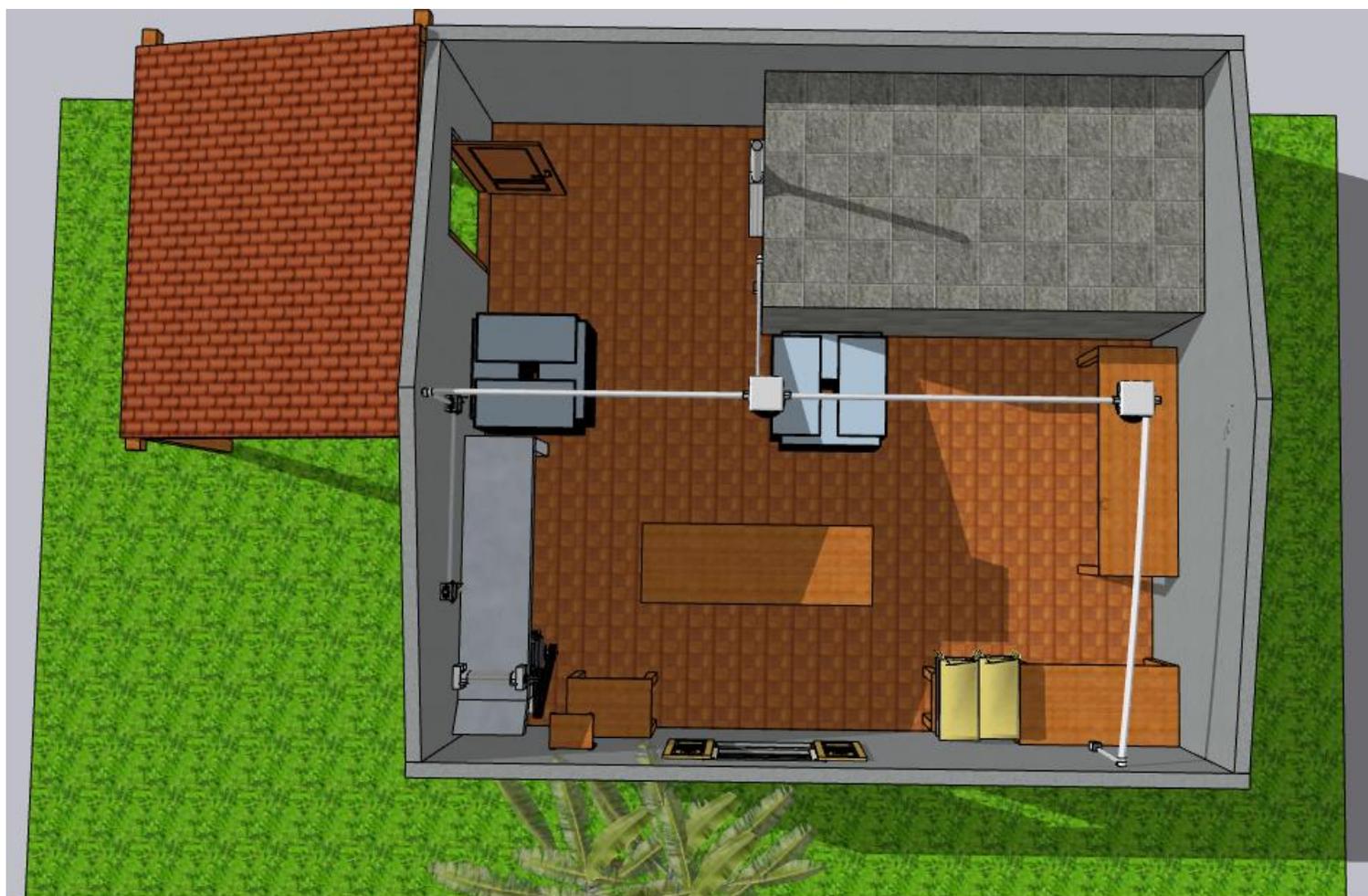
Con respecto a la productividad en porcentaje se evaluó de la siguiente manera la producción de picos en la Panadería Sevilla es de 120 bolsas que se comercializan a C\$ 10 cada bolsa lo que daría un ingreso de C\$ 1200 por cada lote de producción, para la nueva propuesta de producción en donde se obtienen una producción las 165 bolsas que de igual manera se comercializaran a los mismos C\$ 10 obteniendo una ganancia de C\$ 1650, para el calculo de esta se obtiene que la producción aumenta en un 37.5 % que beneficiara en gran manera.

11 Identificación de mejoras a las condiciones actuales

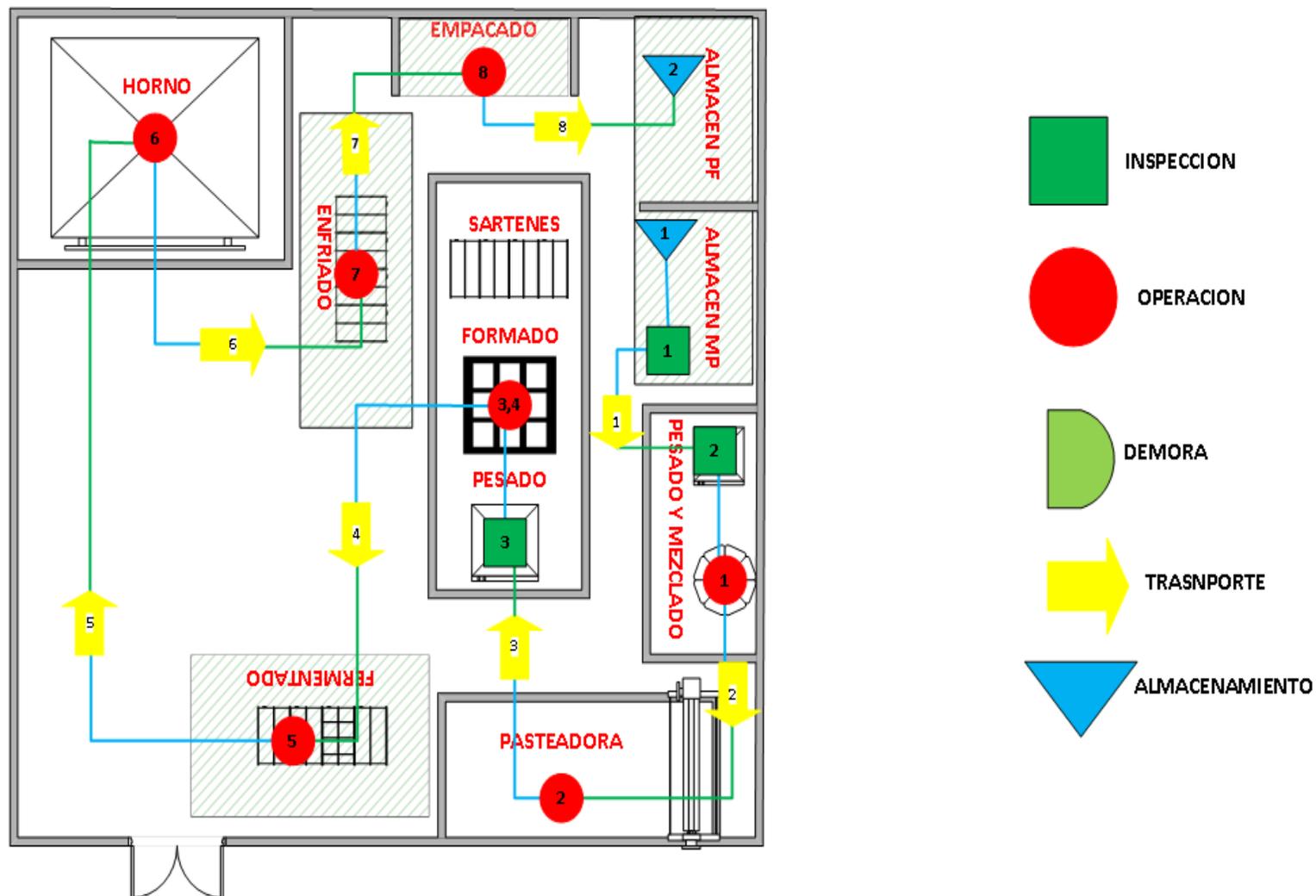
- 1 La creación de una planificación tanto para la producción como para los materiales, ya que esto le permitirá llevar un registro de las cantidades necesarias de materia prima y la producción que debe cumplir en dependencia de la variedad de pan.
- 2 El cambio de la distribución de planta, lo que permitirá un mayor flujo durante el proceso, así como la atención a los cuellos de botella que se generan durante la realización de cada una de las actividades del proceso.
- 3 Crear un plan de mantenimiento preventivo tanto para las maquinarias como para las herramientas que se utilizan en la PYME, tomando en cuentas los tres aspectos a revisar (ajustes, lubricación, sistema eléctrico).
- 4 La habilitación de una nueva área de fermentado y enfriado lo que podría reducir la incomodidad en cuanto a la colocación de los sartenes que entran a fermentado, así como los sartenes que salen del horno y necesitan enfriarse.

12 Situación propuesta

12.1 Distribución de Planta.



12.2 Diagrama de Recorrido Propuesto

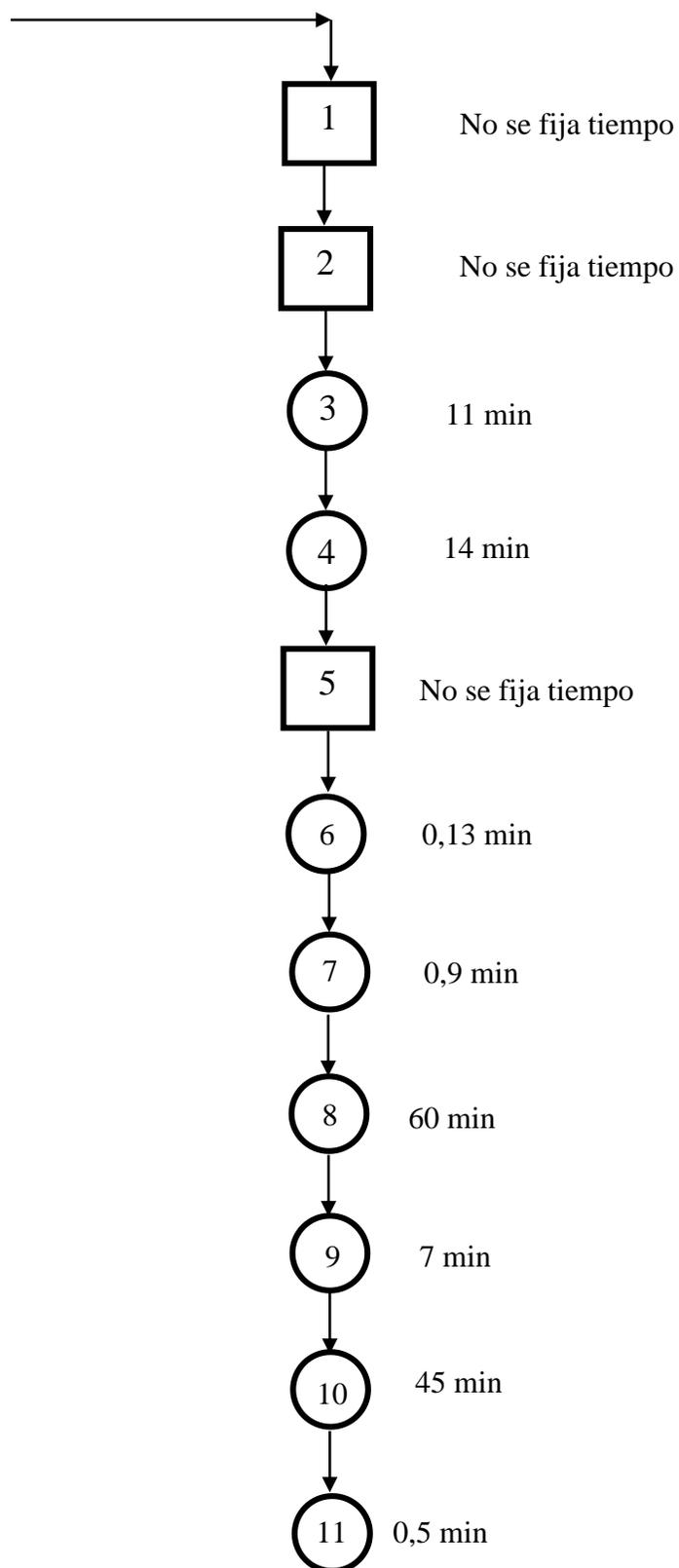


12.2.1 Descripción y Análisis del Diagrama de Recorrido.

El diagrama de recorrido presentado anteriormente es la conclusión a la que se ha llegado como mejora del proceso productivo en la cual se han movido ciertas operaciones del lugar de donde originalmente se realizaban, así también se realizó cambios y como resultado surgió la necesidad de un nuevo transporte.

Primeramente, todo comienza en la recepción de la materia prima que se divide en cada uno de los ingredientes que conforman la mezcla, luego de ser recepcionada pasa por una inspección que consiste en designar la cantidad de materia prima que se destinara a la elaboración de los picos y luego es transportada hacia el área donde se pesa cada uno de los ingredientes, luego pasa por el proceso de mezclado, cuando este proceso finaliza la masa se transporta en una pana hacia el área donde se encuentra la pasteadora. Luego que esta operación concluye la masa que se obtienen se divide en pequeñas porciones y en ese mismo sitio se pesa cada una de las porciones de masa. Una vez que este proceso termina se procede a darle forma a los pedazos de masa, posterior a esto es transportado al área de fermentado en donde se espera el tiempo que se le ha designado para posteriormente se ingresa los lotes de sartén al horno en donde la masa se pone a cocción, una vez el pan da el punto es retirado del horno y se traslada al área de enfriado, después de que se enfría se procede al área de empacado, para finalizar se traslada cada una de las bolsa de picos al área de almacenamiento.

12.3 Cursograma Sinóptico de Procesos.



13.3.1 Descripción y Análisis de Cursograma Sinóptico de Procesos.

La disposición de las operaciones e inspecciones mostradas en el cursograma sinóptico han sido reorganizadas, con el fin de disminuir el tiempo de producción de un lote de 48 sartenes equivalentes 1440 unidades de picos.

En el Cursograma sinóptico presentado anteriormente se muestra la distribución de las operaciones e inspecciones, con la mejora que podría ser implementada para la elaboración de picos.

Las propuestas de cambio se basan en una organización y secuencia óptima encontrada para el proceso de producción. Esto consiste en el mejoramiento de operaciones que se notaron que se le asigna un tiempo muy elevado a pesar de que se pueden hacer en menos tiempo.

Se tiene el caso de las operaciones de mezclado, enfriado y pasteado debido a que se puede disminuir los tiempos que se ocupan para poder realizar estas operaciones sin perder la calidad del producto y aumentar los costos, para lograrlo se debe hacer unos cambios recalcando en los métodos en como ellos realizan estas operaciones.

Tras disminuir el tiempo en las operaciones mencionadas anteriormente, exceptuando la del pasteado debido a que esta tiene un aumento a consecuencia que en el contexto actual es pasteado se realiza por partes y en este caso se propone realizarlo de una vez.

Cursograma analítico

Diagrama Num: 1		Hoja Núm de		Resumen								
Objeto: Pan Dulce(Pico) Actividad: Mezclado, Pasteado, Formado, Fermentado, Horneado, Empacado Método: Actual/Propuesto Lugar: Area de produccion, Operario (s): 4		Actividad		Actual	Propuesta	Economía						
		Operación	○	8	8							
		Transporte	⇨	7	7							
		Espera	D	0	0							
		Inspección	□	3	3							
		Almacenamiento	▽	2	2							
		Distancia (m)			26,5							
		Tiempo (min-hombre)			147,194							
Compuesto por: Jairo Mercado		Fecha: 20/10/2020										
Aprobado por: Mario Sanchez		Fecha: 20/10/2020										
		Operario/ Material/ Equipo										
		Total										
Descripción		Cantidad (kg)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Simbolo					Observaciones		
						○	□	D	⇨	▽		
Recepcion de la Materia Prima General		113	1								●	Esto hacer referencia al total de MP que ingresa a la panadería
Designacion de procion para picos		17	2								●	Esta es la cantidad que se destina para la producción diaria de picos
Transporte a Pesado			0,33	1,5							●	
Pesado de los ingredientes			5								●	Al realizarlo de manera eficiente esta operación disminuye su tiempo
Mezclado			11								●	
Transporte a Pasteado			0,3	1,2							●	
Pasteado			14								●	La duracion del pasteado cambia debido a que en el anterior se hacia por partes
Transporte a Pesado			0,13	4							●	
Pesado de la cantidad de masa			0,014								●	
Untado de los Sartenes			0,13								●	
Formado			0,09								●	
Transporte a Fermentado			0,1	3							●	
Fermentado			60								●	
Transporte a Horneado			0,12	5							●	
Horneado			7								●	
Transporte a Enfriado			0,05	2							●	
Enfriado			45								●	Con la nueva ubicación de esta area el tiempo disminuye
Transporte a Empacado			0,06	1,5							●	
Empacado			0,5								●	
Trasporte al area de Almacenamineto			0,05	1,3							●	
Almacenamineto de PT			0,02								●	
Total			147,19	26,5	8	3	0	7	2			

12.3.2 Descripción y Análisis de Cursograma Analítico.

A través de la técnica del interrogatorio y la utilización del cursograma analítico, se logró identificar los “cuellos de botella” en el proceso de producción de los picos en Panadería Sevilla, ubicada en Güisquiliapa; encontrando un estancamiento en las operaciones de pesado de la masa y el formado. Debido a la manera en que realizan las operaciones.

Se logro observar que cada uno de los movimientos que los operarios encargados de realizar cada una de las actividades, en ocasiones no se realizan de una manera adecuada por lo que es importante tomar en cuenta cada uno de los movimientos que realizan al momento de tomar las masa y pesarla o formarlas respectivamente es por ello que se recomienda cambiar la forma de realizar el formado y pesado de la masa porque esto provoca que haya una demora mínima pero que a lo largo del proceso se puede notar en las entidades que están en proceso.

12.4 M y Diagrama de Ishikawa

Anteriormente se ha realizado una valoración con respecto a las 6 M en la entidad, el cual posterior a ello se logra ver ilustrado en el diagrama de Ishikawa, tomando en cuentas los aspectos más relevantes para cada M que hacen hincapié en uno de los problemas que existe dentro de la Panadería, en donde se reflejan las causas que afectan a cada M a continuación se detalla una manera de como cambiar o mejorarlas de manera que se elimine o reduzca el problema:

Mano de Obra: en esta M se hace referencia que existe una falta de entrenamiento para cada uno de los operarios que realizan cada una de las actividades del proceso productivo, esto hace referencia que en ciertas ocasiones al momento del pesado de los ingredientes ocasionalmente tienen que preguntar al propietario porque no recuerdan la cantidad específica para la variedad de pan que se

va a elaborar. De igual manera se hace referencia la falta de motivación por parte de los colaboradores ya que no tienen definidos sus objetivos dentro de la entidad. Es importante que cada uno de los operarios tengan conocimiento al momento de realizar el mezclado y también motivar a los trabajadores día a día.

Materia Prima: En lo que respecta a la materia prima la entidad cuenta con algunas deficiencias debido a que está en ocasiones no es la adecuada, esta propensa a daños debido al lugar de almacenamiento que es destinado para cada uno de los insumos y debido a eventos que están fuera del alcance los precios de la materia prima ha subido, sin embargo no todo parece perdido por que estos efectos se pueden contrarrestar con acciones que permitirán eliminar estas causas como el buen manejo en cuanto al almacenamiento una vez utilizados los insumos y saber si el proveedor ofrece los precios que permitan operar sin caer en gastos excesivos.

Mediciones: En cuanto a las mediciones la empresa debe diseñar una manera de como identificar los problemas con mayor facilidad, de igual manera se tiene que implantar la necesidad de realizar inspecciones exhaustivas durante el proceso para verificar la calidad del producto, porque esto servirá para ver qué tan eficiente es la manera en que ellos identifican actualmente los problemas.

Maquinaria: Debido a que en la PYME no existe un plan de mantenimiento para maquinarias, esto genera que cada uno de los equipos que son utilizados en el proceso productivo puedan presentar fallas debido a que no están sometidos a revisiones en ningún momento solo en el momento que la falla es grave por lo cual un plan de mantenimiento preventivo para las maquinarias beneficiaria en gran manera ya que se evitarían las paradas repentinas, y si se da el caso un formato de mantenimiento correctivo es fundamental ya que esto permitirá saber las piezas que se pueden dañar, el tiempo de duración del mantenimiento.

Métodos: Los métodos de trabajo deben estandarizarse al momento de realizar cada una de las actividades que se realizan en el proceso de producción, es importante hacer énfasis en la parte del formado debido a que al final del proceso hay variación en el tamaño de los picos que no afecta mucho porque de igual manera estos picos son vendidos, es importante también definir las responsabilidades de cada una de los operarios para evitar la confusión en los roles que desempeña cada uno de ellos, en cuanto a los procedimientos de trabajo no están bien definidos debido a que no hay una secuencia lógica en algunas actividades que se realizan.

Medio Ambiente: Para lo relacionado al medio ambiente anteriormente se habló que la ventilación que posee es inadecuada por lo que es muy frecuente que la temperatura dentro de la entidad sea muy elevada, también se habló de que la distribución de planta no es la adecuada para la secuencia de operaciones que se realizan durante el proceso ya que algunas áreas no están ubicada de manea estratégicas con respecto al proceso, además ellos tienen que luchar con la humedad ya sea en el invierno como también dentro del establecimiento debido a que hay ciertas operaciones que ameritan de un poco de agua para su realización, es muy importante tomar en cuenta el cambio en la distribución de planta, esto influiría directamente a la ventilación porque se ubicarían las fuentes de ventilación de manera estratégica para que no se sienta un ambiente térmico elevado sin perder el calor del horno.

12.5 Planeación y requerimientos de los Materiales.

Se decidió eliminar la planeación y requerimiento de materiales debido a que esta herramienta está diseñada para procesos de ensamblajes donde se requieren cantidades específicas de los materiales, otro inconveniente para gestionar un MRP en la empresa es que no cuenta con un área administrativa ni con equipos para su gestión. Al ser el proceso del pan dulce (picos) de tipo flujo continuo no es muy aplicable, sin embargo, esta planificación estará dentro de los documentos de apoyo para realizar futuros pronósticos ya sea de producción, ventas e inventario.

12.7 Mantenimiento a las condiciones eléctricas.

		PREVENCIÓN DE RIESGOS					
		CHECK LIST DE LA CONDICIÓN DE INSTALACIÓN ELECTRICA				REVISIÓN: FECHA :	
Nombre de la entidad :							
1	GENERAL	SI	NO	N.A	OBSERVACIONES	ACCIÓN A REALIZAR	
1.1.	Existe proyecto de la instalación						
1.2.	Proyecto ejecutado por instalador autorizado						
2	TABLERO: GENERAL - SECUNDARIO						
2.1.	Tablero construido de material aislante y no higroscópico						
2.2.	Si el gabinete es metálico, se encuentra conectado a tierra de protección						
2.3.	Gabinete con cubierta protectora, cerrado y con puerta frontal						
2.4.	Puerta frontal con llave						
2.5.	Puerta frontal con las perforaciones necesarias para su uso						
2.6.	Borde superior a max. 1,8 mt y el inferior a min. 1,2 mt desde el suelo						
2.7.	Posee interruptor general de corte						
2.8.	Circuitos de alumbrado y fuerza independientes						
2.9.	Interruptores están identificados y poseen protector diferencial						
2.10.	Todos los interruptores poseen tapa						
2.11.	El gabinete del tablero posee iluminación propia						
2.12.	Existe algún puenteado						
3	CANALIZACIÓN AEREA						
3.1.	Conductores con aislación en buenas condiciones						
3.2.	Conductores están instalados sobre aisladores						
3.3.	Aisladores sobre postes alejados de líneas aéreas públicas o privadas colindantes externas						
3.4.	Las líneas se encuentran fuera de trayectorias de máquinas móviles en alturas						
3.5.	La distancia máxima entre puntos de fijación de los aisladores es de 30 m						
3.6.	Derivaciones sacadas desde puntos sólidos						
3.7.	Derivación amarrada al aislador en forma independiente de la conexión eléctrica						
3.8.	Separación entre conductores mínimo de 10 cm						
4	EXTENSIONES						
4.1.	Conductores con cubierta resistente a la humedad, desgaste y al aceite (AWG)						
4.2.	Poseen enchufes macho y/o hembra o conectores en buenas condiciones						
4.3.	Presencia de empalmes enhinchados entre extensiones (mufa)						
4.4.	Extensiones alimentadas dentro de los tableros						
4.5.	Tendidos en altura y aprovechando características del sector						
4.6.	Hacen contacto con derrames líquidos o superficies mojadas						
5	LAMPARAS, ARTEFACTOS Y EQUIPOS ELECTRICOS						
5.1.	Conectan mediante enchufe macho volante a tablero o extensión						
5.2.	Poseen alimentación mediante cordón en buenas condiciones						
5.3.	Lámparas protegidas con rejilla contra impacto						
5.4.	Lámparas fijas ubicadas a una altura mínima de 2,5 m						
5.5.	Los artefactos y equipos se revisan periódicamente						

REALIZÓ		REVISÓ	
NOMBRE		NOMBRE	
CARGO		CARGO	
FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA

12.9 Evaluación de las 5s enfocados a mejoras.

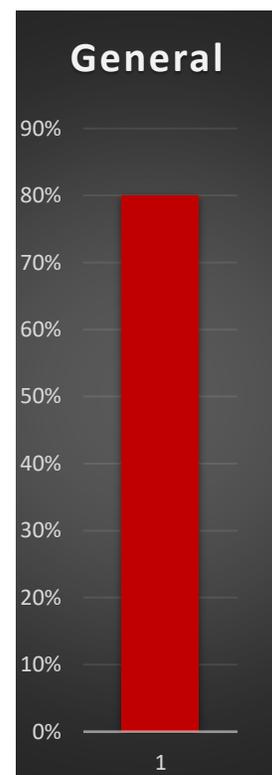
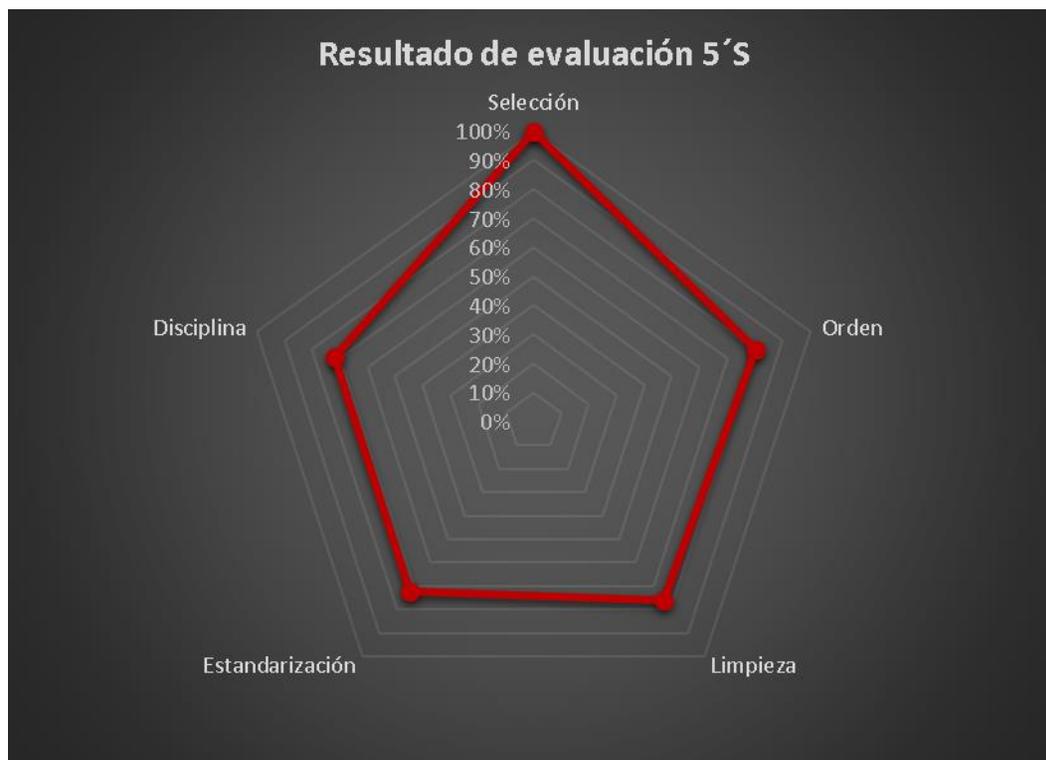
SELECCIONAR				
"Conservar solo lo necesario en las cantidades necesarias"				
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo	
1	¿El lugar de trabajo esta despejado de artículos que no se ocupan para las actividades del proceso?	5		
2	¿Se encuentran objetos que no pertenecen al lugar de trabajo?	5		
3	¿El área de trabajo esta libre de objetos personales en exceso?	5		
4	¿Se encuentran separados o identificados los artículos innecesarios rotos / inservibles, de otro proceso (herramienta , equipo , EPP)?	5		
5	¿Existe algun riesgo de seguridad (Agua, químicos, pasillos bloqueados, maquinaria no segura)?	5		
<i>Puntuación maxima</i>		25		
Total		25		
Resultado		Maxima	Real	%
Selección		25	25	 100%

ORDENAR				
"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"				
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo	
1	¿Todos los artículos (Herramienta, químicos, equipos de medición, documentación, EPP, etc) se encuentran en el lugar designado de acuerdo al proceso?	3		
2	¿La documentación del proceso se encuentra en el lugar correcto (punto de uso / almacenamiento)?	5		
3	¿Están los pasillos, estaciones de trabajo y ubicaciones de equipos claramente indentificados / marcados?	5		
4	¿Están presentes indicadores visuales para identificar el trabajo actual?	3	Aun falta indicadores visuales que permitan identificar el trabajo	
5	¿Se guardan los artículos (Herramienta, químicos, equipos de medición, documentación, etc) inmediatamente después de su uso?	4		
<i>Puntuación maxima</i>		25		
Total		20		
Resultado		Maxima	Real	%
Orden		25	20	 80%

LIMPIAR			
"Todo limpio y siempre trabajando"			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Están los pisos, paredes, escaleras, superficies, herramientas, lugares de trabajo libres de suciedad, mugre y polvo?	3	En gran manera de ha eliminado la suciedad, la mugre y el polvo de las areas de trabajo pero falta mejorar
2	¿Los contenedores de basura se vacían regularmente, no sobre pasan su capacidad y se encuentran identificados?	4	
3	¿Las etiquetas, letreros, documentos y ayudas visuales. están limpios y legibles?	5	
4	¿Están limpias las mesas de trabajo, gabinetes de seguridad y áreas de almacenamiento y lavado?	3	Aunque se hace mucho imcapie en este aspecto aun se puede observar suciedad en estas areas de trabajo
5	¿Los materiales de limpieza son fácilmente accesibles y no falta ningun insumo (escobas, jalador, jerga, jabón)?	4	
Puntuación maxima		25	
Total		19	

ESTANDARIZAR			
"Una forma de trabajar en todo lugar "			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Los miembros del proceso pueden explicar que son y como se llevan acabo las 5S's en su espacio de trabajo?	4	
2	¿La documentación del proceso (IT, procedimientos, ayudas visuales , manuales) estan accesibles?	3	
3	¿El tablero de información general del proceso se encuentra actualizado?	3	
4	¿Existe la documentación relacionada a las 5S's, esta se encuentra actualizada?	4	
5	¿Se realiza el proceso de 5S's de forma repetitiva entre los miembros del equipo?	4	
Puntuación maxima		25	
Total		18	

DISCIPLINA			
"Convertir las reglas y actividades en hábitos "			
Item	Requisito	Puntuación	Desviación/ Hallazgo
1	¿Los KPI's (indicadores) del proceso son visibles y pueden ser interpretados por los supervisores y jefes del proceso?	3	
2	¿Todos los miembros del equipo de trabajo estan capacitados en 5S's ?	4	
3	¿El rol del equipo de 5S's está claramente definido?	3	Debido a que esta manera de trabajar es nueva los roles no se han asimilado en gran manera.
4	¿Se ha adoptado 5S's como rutina diaria?	4	A pesar de que se empezado a utilizar esta metodologia no se ha convertido aun en un habito.
5	¿El personal se nota comprometido con el programa de 5S's?	4	
Puntuación maxima		25	
Total		18	



Panadería Sevilla en cuanto al tema de las 5s, esta deficiente por lo cual es importante tomar en cuenta mejorar en cada uno de los aspectos que llegaran a beneficiar a la entidad. Por ello es importante crear un plan que permita implementar las 5s dentro de la PYME.

. El objetivo de esta metodología es mantener y mejorar las condiciones de organización, el orden y limpieza, así como mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, clima laboral, motivación personal y eficiencia.

“Las 5S” es un método que proporciona los medios para generar sitios más productivos, seguros y agradables, donde se elaboran productos y servicios de mayor calidad

12.9.1 Beneficios de las 5s:

- Los materiales y artículos innecesarios han sido eliminados.
- Todo se encuentra ordenado e identificado
- Han sido eliminadas las fuentes de suciedad.
- Ayuda a los empleados a adquirir auto disciplina
- Resalta los tipos de desperdicios que existen en el lugar de trabajo
- Señala productos con defecto y/o los hace visibles, los excesos de inventarios.
- Reduce movimiento innecesario
- Permite que se identifiquen visualmente y se solucionen los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas des balanceadas, averías en las máquinas y demoras en las entregas.
- Reduce los accidentes de trabajo
- Mejora la eficiencia en el trabajo
- Reduce los costos de operación
- Aumenta el área de trabajo disponible
- Todo lo anterior se mantiene y mejora continuamente.

Al conocer la importancia de la implementación de las 5S en cualquier proceso de producción se ha determinado el procedimiento de mejora de esta metodología en la Panadería Sevilla, ya que a través del programa de 5S, los puestos laborales son capaces de mejorar rápidamente, así como su clima organizacional y recuperar la motivación de todos sus empleados, que con más calidad de vida aumentarán la productividad y la eficiencia.

Clasificar:

1. Empezar un programa de eliminación de artículos innecesarios, dejando así solo el equipo o herramienta utilizado con frecuencia en cada área. El liberarse del caos otorgará la suficiente energía y claridad para producir más y mejores ideas.
2. Destinar media hora diaria durante una semana para poner en orden los papeles, componentes y herramientas entre otros. Esto permitirá eliminar gran cantidad de objetos inútiles que se han acumulado.
3. Crear un área en donde los colaboradores puedan dejar sus pertenencias de modo que estas no sean colocadas en cualquier área para evitar desorden.

Organizar:

1. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo
2. Se deberán poner marcas en el piso o en las estaciones de trabajo que indiquen las ubicaciones apropiadas para el trabajo en proceso, herramientas, etc.
3. El pasadizo debe señalizarse claramente con pintura, al igual que otros espacios designados para suministros y trabajo en proceso, siendo el destino del pasadizo el de tránsito no debiendo dejarse nada allí.

Limpiar:

1. Crear un plan de limpieza y de concientización en donde cada operario sea responsable de la limpieza de su área y de su equipo.
2. Limpieza posterior a descarga de materia prima.
3. Limpieza profunda a todas las instalaciones al terminar el proceso de producción.

Estandarización: En la PYME no existe una estandarización en el área de producción, pero de acuerdo a que el personal conoce y realiza perfectamente las actividades que corresponden a cada área y también que las realizan repetitivamente, se propone lo siguiente:

Aplicar un tipo de señalización, tales como: producción a la vista o marcas en el suelo, que indique el área en que se está trabajando y que sea visible tanto para los trabajadores como para los visitantes.

Autodisciplina:

1. Realizar capacitaciones a sus trabajadores sobre la filosofía de las 5s.
2. Inducir a sus trabajadores en la aplicación continua de esta filosofía 5s.
3. Realizar (semanal o mensualmente) auditorias para evaluar el desempeño de los trabajadores con la nueva metodología.

12.10 Agentes físicos y biológicos.

En lo que respecta a los agentes físicos y biológicos, anteriormente se diseñó un formato de aplicación que permitirá identificar cada uno de los agentes ya sea físico o biológico, es importante tomar en cuenta que una vez identificado se tienen que tomar acciones para eliminar o disminuir en gran manera el impacto que tiene la existencia de estas amenazas

por lo cual es recomendable el uso de EPP, al momento de manipular ya sea una herramienta o una maquinaria que ha sido juzgada con el formato y que represente un riesgo para los colaboradores.

De igual manera en relación a los agentes biológicos que son un poco más dañino es importante crear conciencia en cuanto al manejo de sustancias que pueden ser nocivas para el ser humano, también es importante tomar en cuenta el moho que se puede generar por el exceso de humedad en las mesas de trabajo, así como la suciedad que se pueda generar por los desperdicios.

12.11 Ergonomía.

Debido a que la ergonomía se encarga de velar por que el trabajador se encuentre en un área de trabajo confortable, es importante hacer hincapié en cada una de las actividades que puedan dañar esta satisfacción o que incidan en la comodidad del operario por lo que hay que monitorear cada uno de los movimiento que realiza durante el proceso de producción sin importar cual sea la variedad para evitar que este expuesto a posiciones incómodas o a movimientos que lo puedan fatigar en gran manera, también cual es el peso que carga durante el día.

12.12 Simulación Mejorada en el software Arena.



Replications: 1 Time Units: Hours

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	2.1867	(Insufficient)	1.9103	2.4632
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	3.0788	(Insufficient)	1.9570	4.2005
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	0.06916667	(Insufficient)	0.06666667	0.07166667
Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	0.5000	(Insufficient)	0.5000	0.5000
Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	3.0414	(Insufficient)	2.9454	3.1375

Other

Number In	Value			
Pan	1493.00			
Number Out	Value			
Pan	66.0000			
WIP	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pan	1255.59	(Insufficient)	0.00	1486.00

Replications: 1 Time Units: Hours

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Desigancion de la Porcion para Picos.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Empacado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Enfriado.Queue	0.7500	(Insufficient)	0.00	1.5000
Entradas a Horno.Queue	0.2318	(Insufficient)	0.00	0.4635
Horneado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Llenado de Sartenes.Queue	0.02489167	(Correlated)	0.00	0.04978333
Mezclado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pasteado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pesado de la masa.Queue	0.1680	(Correlated)	0.00	0.3360
Pesado de los Ingredientes.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Untado y Formado.Queue	1.0680	(Correlated)	0.00	2.1360

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Desigancion de la Porcion para Picos.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Empacado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Enfriado.Queue	9.5523	(Insufficient)	0.00	37.0000
Entradas a Horno.Queue	2.5920	(Insufficient)	0.00	10.0000
Horneado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Llenado de Sartenes.Queue	9.1983	(Insufficient)	0.00	30.0000
Mezclado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pasteado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Pesado de la masa.Queue	60.5220	(Insufficient)	0.00	1440.00
Pesado de los Ingredientes.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Untado y Formado.Queue	384.75	(Insufficient)	0.00	1245.00

Replications: 1 Time Units: Hours

Resource

Usage

Instantaneous Utilization				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Empacador	0.00083142	(Insufficient)	0.00	1.0000
Enfriador	0.4518	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador	0.6184	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador 2	0.6184	(Insufficient)	0.00	1.0000
Horneador	0.1000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Mezclador	0.05000000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pasteador	0.05833333	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador	0.0912	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador de Ingredientes	0.02280668	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Busy				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Empacador	0.00083142	(Insufficient)	0.00	1.0000
Enfriador	0.4518	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador	0.6184	(Insufficient)	0.00	1.0000
Formador 2	0.6184	(Insufficient)	0.00	1.0000
Horneador	0.1000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Mezclador	0.05000000	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pasteador	0.05833333	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador	0.0912	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pesador de Ingredientes	0.02280668	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Scheduled				
	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Empacador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Enfriador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Formador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Formador 2	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Horneador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Mezclador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Pasteador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Pesador	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Pesador de Ingredientes	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000

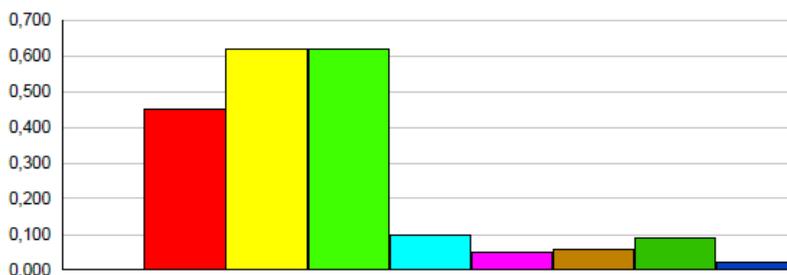
Replications: 1 Time Units: Hours

Resource

Usage

Scheduled Utilization

	Value
Empacador	0.00083142
Enfriador	0.4518
Formador	0.6184
Formador 2	0.6184
Horneador	0.1000
Mezclador	0.05000000
Pasteador	0.05833333
Pesador	0.0912
Pesador de Ingredientes	0.02280668



Total Number Seized

	Value
Empacador	2.0000
Enfriador	3.0000
Formador	1441.00
Formador 2	1441.00
Horneador	4.0000
Mezclador	1.0000
Pasteador	1.0000
Pesador	1442.00
Pesador de Ingredientes	1.0000



Los reportes que arroja el nuevo modelo que representa el proceso productivo con las mejoras que se le pueden aplicar se establece determinar un tiempo total para el proceso de 4 horas dedicada solo a la realización de los picos, sin embargo se encontró una deficiencia la cual es que Panadería Sevilla no realiza el proceso de manera continua a como se plasma en el modelo debido a que ellos realizan todas las actividades pero al momento de llegar al área de fermentado los trabajadores proceden a realizar las operaciones anteriores para otra variedad de pan por lo cual a pesar que su distribución es por proceso continuo tiene un único detalle que se ha mencionado anteriormente.

Sin embargo, con el nuevo modelo se obtiene que la producción supera lo que en la realidad se producen que son 48 sartenes de picos, este nuevo sistema arroja 66 sartenes de picos equivalente a 1998 piezas en relación a las 1440 producidas lo cual beneficia en gran manera a la empresa por lo que ya no tendrá dificultades en cubrir las demandas de este producto y se podría decir que por cualquier eventualidad se podrá contar con un stock de seguridad de esta variedad de pan.

12.13 Productividad del cuello de botella.

Para evaluar la nueva productividad del cuello de botella se toma en cuenta el modelo mejorado que se ha realizado con la ayuda del software de simulación Arena en donde muestra en el reporte destinado solo para representar colas en el proceso. El cual nos refleja que en primera instancia el cuello de botella que posee la empresa no se puede eliminar tan fácil debido a que independientemente de la variedad de pan que se va a elaborar el operario tiene que procesar las porciones de masa y se producen 66 sartenes en 4 horas de trabajo para el nuevo modelo.

13 Costo-Beneficio.

Costo	Beneficio
<p>El cambio de distribución de planta, el costo no es tan significativo debido a que el propietario solo tendría que invertir tiempo en el cambio de posición de algunas herramientas como lo son las basculas y la inversión económica estaría dada en la adquisición de unas pequeñas mesas</p>	<p>Un cambio en la distribución de planta, su principal objetivo es mejorar el flujo en cuanto al manejo del producto que va cambiando durante el proceso se evitan movimientos innecesarios y la ubicación de las áreas se hace de una manera estratégica de tal manera que las actividades no sufran paros innecesarios</p>
<p>El nuevo modelo simulado en Arena representaría la nueva secuencia de las operaciones que se realizaran durante el proceso de producción el costo estaría dado en la inversión de la toma de tiempos y la evaluación del método de trabajo</p>	<p>El modelo mejorado refleja un incremento en la producción de picos, para lo cual se han invertido 4 horas de trabajo para al final del proceso tener una producción de 66 sartenes en vez de los 48 sartenes que habitualmente son producidos cada día de trabajo</p>
<p>Elaboración de un sistema eléctrico con una inversión de C\$ 14,873 incluyendo la mano de obra que se empleara para realizar este proyecto. Para cubrir este gasto la panadería Sevilla puede optar a un préstamo con tasa de interés del 10% anual, a un período de 12 meses con una cuota fija de C\$ 1,304.59 con intereses incluidos</p>	<p>Se puede decir que existen infinidad de posibilidades donde se puede ver muy afectada la empresa tanto operacional como económica, si esta no implementa, que pueden ir de daños a la maquinaria, paros en la producción, así como corto circuitos que pueden provocar incendios y daños en la integridad física de los trabajadores</p>
<p>La creación de una planificación para la producción y los materiales que actualmente no poseen, para ello es importante tener datos precisos de su nivel de producción</p>	<p>El beneficio directo hacia la entidad es que le permitirá llevar un control la cantidad de producto que es necesario producir, se evitara los paros por falta de materia prima ya que se contará con un stock de seguridad y el beneficio más importante está enfocado los clientes debido que tendrá la capacidad de responder a la demanda sin ningún perjuicio.</p>
<p>La elaboración de un plan de mantenimiento para la maquinaria y herramientas que se utiliza durante el proceso de producción de los picos en Panadería Sevilla para esto es necesario cotizar el precio de cada uno de los insumos que son utilizados durante el desarrollo del mantenimiento</p>	<p>Un plan de mantenimiento dentro de la PYME beneficiara en gran manera ya que se evitarán paros en la producción a causas de fallos que puede presentarse en la maquinaria o algunas complicaciones con las herramientas que son utilizadas dentro del proceso</p>

14 Conclusiones.

En conclusión, para la resolución del primer objetivo se utilizó el cuadro de diagnóstico de problema, en el cual se plantea de manera general cada uno de los problemas que la empresa posee, de igual manera se toma en cuenta que esta herramienta se utiliza para identificar las variables críticas que existen dentro de la PYME, se toma como principal variable en estudio el proceso productivo, para lo cual se hizo uso del formato de las 5s, para lograr identificar como se encuentra la entidad en cuanto al manejo de los materia prima a lo largo del proceso, también se utilizó para ver los lugares donde presenta acumulación de desechos, desorden, etc.

Para el cumplimiento del segundo objetivo una vez analizado el proceso productivo que se tomó como la principal variable a estudiar y aquellas variables que inciden sobre esta como son la situación actual, productividad y métodos de trabajo, se procedió a realizar un análisis con ayuda del software Arena, tomando en cuenta los tiempos que se emplean para desarrollar cada una de las actividades involucradas dentro del proceso, esto se hizo con el objetivo de conocer cuál es la producción de picos al día y los posibles cuellos de botella que se presentan a lo largo del proceso, una vez identificados los cuellos de botella se utilizó la técnica del interrogatorio para hacer una conclusión de porque dichas actividades son consideradas cuellos de botella. El diagrama de Ishikawa permitió analizar uno de los problemas que posee Panadería Sevilla con ayuda de las 6M en donde se tomó en cuentas las causas comunes que inciden sobre cada una de las M.

La salida del objetivo final consistió en hacer una valoración de cómo se encuentra la PYME en la actualidad y poder decir en qué aspectos de los que tienen deficiencias pueden mejorar

hasta el punto de llegar a obtener beneficios de la implantación de las mejoras propuestas, es importante destacar que cada uno de las recomendación que se propusieron a lo largo del desarrollo de esta investigación se orientaron al aumento de la productividad en relación al pan dulce(picos) en la Panadería Sevilla.

15 Recomendaciones.

- Elaborar un plan de mantenimiento el cual permitirá prevenir posibles paros al momento de la realización del proceso de producción.
- Mantener en orden las herramientas y materiales utilizados en el proceso de elaboración de los picos, para así tenerlos preparados y listos en el puesto de trabajo al comenzar la jornada de trabajo.
- Se recomienda poner en práctica la planificación propuesta ya que esto permitirá tener una noción clara de cómo está el nivel de producción de manera general y así poder saber cuándo y cuanto es la cantidad necesaria para suplir el proceso.
- La PYME debe de capacitar a sus trabajadores en la metodología de las 5s haciendo hincapié en los beneficios que traerá la correcta aplicación de esta evaluación de manera general.
- Cumplir con el plan de manteniendo preventivo del cual se elaboró un formato ya que esto evitara paros innecesarios que puedan detener el proceso por mucho tiempo.
- Antes de la utilización de los equipos se deberá hacer un estudio periódico práctico para obtener provecho máximo de cada uno de ellos.
- Se debería ejecutar el método de las “5M”, con el fin de obtener beneficio en la empresa.

16 Bibliografía.

Criollo, R. (2008). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Metodos Y Medicion del Trabajo*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Garcia, F. G. (2009). *Introduccion a la Metodologia Cientifica*. Caracas: Editorial Epiesteme.

Humberto Gutierrez Pulido. (2013). *Control Estadistico de la Calidad y Seis Sigmas*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Kanawaty, G. (1996). *Introduccion al estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

Lee Krajewski, L. L. (2008). *Administracion de Operaciones* . Mexico: Pearson Educacion .

Mendez, C. (2010). *Metologia de la Investigacion*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

Meyers, F. E. (2000). *Estudio de Tiempos y movimientos*. Mexico: Pearson Education.

Niebel., B. W. (2009). *Ingenieria Industrial: Metodos, estandares y diseño del trabajo*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

17 Anexos

Síntomas	Causas	Pronostico	Control de Pronostico
1.El proceso es muy deficiente.	1.Distribucion de Planta errónea.	1. Espacios reducidos a causa del ordenamiento de las áreas.	1. Es necesario hacer una buena distribución para evitar el exceso de movimientos.
2.Iluminacion inadecuada	2.La iluminación está mal distribuida.	2.Problemas visuales para los trabajadores.	2.Es necesario una buena distribución de luminarias y hacer uso de la luz natural.
3.Desperdicios de materias primas.	3.El manejo de los insumos es inadecuado.	3.Acumulacion excesiva de desperdicios en el área de trabajo.	3.Tener un control de los desperdicios que caen durante el proceso.
4.Suciedad en cada una de las áreas de trabajo.	4.No hay alguien que este pendiente de la limpieza.	4.En poco tiempo perderán clientela por el estado del local.	4.Es importante crear conciencia entre los trabajadores para que mantengan limpios las áreas de trabajo.
5.No hay espacio para sartenes en espera, ni en producto terminado.	5.La cultura de trabajo es a como ellos quieren.	5.Puede haber perdidas de producto terminado por no tener un espacio determinado.	5.Hacer una pequeña estructuración para contar con un lugar para que se ubique tanto el producto terminado, como en espera.

PRESUPUESTO PARA SISTEMA ELÉCTRICO DE PANADERÍA SEVILLA.

PRESUPUESTO DE SISTEMA ELECTRICO PANADERÍA SEVILLA			
CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
1	Breakers 2x60 amp	C\$950.00	C\$950.00
1	Breakers 2x30 amp	C\$450.00	C\$450.00
3	Breakers 2x20 amp	C\$280.00	C\$840.00
1	Varilla Coperweld 6´	C\$200.00	C\$200.00
1	Panel CH de 12 estaciones	C\$2,600.00	C\$2,600.00
1	Tubo EMT de 1"	C\$120.00	C\$120.00
1	Mufa de 1"	C\$80.00	C\$80.00
5	Cajas 4x4" UL	C\$30.00	C\$150.00
5	Tapas ciegas 4x4" UL	C\$15.00	C\$75.00
4	Cajas 2x4" UL	C\$25.00	C\$100.00
2	Toma corrientes dobles	C\$80.00	C\$160.00
1	Interruptor triple	C\$120.00	C\$120.00
1	Toma corrientes 220V	C\$180.00	C\$180.00
4	Cepos de plato	C\$30.00	C\$120.00
24	Tubos conduit de 1/2"	C\$17.00	C\$408.00
25	Conectores de 1/2"	C\$5.00	C\$125.00
15	Curvas de 1/2"	C\$5.00	C\$75.00
30	Bridas metalicas 1/2"	C\$3.00	C\$90.00
2	Tape negro super 33	C\$200.00	C\$400.00
80	metros alambre #12 Rojo	C\$13.00	C\$1,040.00
60	metros alambre #12 Blanco	C\$13.00	C\$780.00
60	metros alambre #14 Verde	C\$10.00	C\$600.00
10	metros alambre #10 Rojo	C\$20.00	C\$200.00
10	metros alambre #10 Negro	C\$20.00	C\$200.00
10	metros alambre #12 Verde	C\$13.00	C\$130.00
4	metros alambre #6 Rojo	C\$90.00	C\$360.00
4	metros alambre #6 Negro	C\$90.00	C\$360.00
4	metros alambre #6 Blanco	C\$90.00	C\$360.00
Total			C\$11,273.00

Anexo 1

Trabajos a realizar

- Instalación de panel principal.
- Instalación de estructura del sistema eléctrico.
- Instalación de 3 toma corrientes.
- Instalación de 4 luces.

Mano de obra 3,600 Córdoba. Félix R Sánchez C.

Cel. 57787865









Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Managua

UNAN – Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria De Carazo

FAREM – Carazo

Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud



ENTREVISTA.

Hola buenas tardes Don Francisco Sevilla como estudiantes del V año de la carrera de Ingeniería Industrial, el motivo de nuestra visita es para la aplicación de esta entrevista que tiene por objeto conocer a fondo, todo el conocimiento que ha adquirido a lo largo de su trayectoria como trabajador en el rubro de las panificadoras.

A continuación, le haremos una serie de preguntas que nos permitirán conocer a fondo el proceso de producción de los picos, para lo cual sugerimos que sea lo más preciso en sus respuestas.

1. ¿Qué cantidad de pan se elabora al día?
2. ¿Cuáles son las variedades de pan que se elaboran?
3. ¿Cuál es el porcentaje de cada ingrediente para elaborar pan dulce?
4. ¿Qué cantidad de harina se procesa a diario?
5. ¿Cuál es el proceso de elaboración del pan dulce?
6. ¿Cuánto dura el proceso de elaboración del pan dulce?
7. ¿A qué hora se inician las labores en la panadería?
8. ¿Cuál es su política de trabajo utilizado?
9. ¿Aplica usted alguna norma de higiene en su local?
10. ¿Cuál es el mercado o meta de la Panadería Sevilla?

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos												
Venta de Picos	C\$ 14.400,00											
Otros ingresos	C\$ 190.360,00	C\$ 190.000,00	C\$ 190.450,00	C\$ 190.360,00	C\$ 190.360,00	C\$ 190.300,00	C\$ 190.360,00	C\$ 189.300,00	C\$ 190.270,00	C\$ 189.500,00	C\$ 190.850,00	C\$ 190.800,00
Total ingresos	C\$ 204.760,00	C\$ 204.400,00	C\$ 204.850,00	C\$ 204.760,00	C\$ 204.760,00	C\$ 204.700,00	C\$ 204.760,00	C\$ 203.700,00	C\$ 204.670,00	C\$ 203.900,00	C\$ 205.250,00	C\$ 205.200,00
Egresos												
Compra de MP	C\$ 40.000,00											
Salarios	C\$ 21.600,00											
Energia	C\$ 450,00											
Agua	C\$ 150,00											
Gasolina	C\$ 5.600,00											
Mantenimiento de transporte	C\$ 1.000,00											
Total de egresos	C\$ 68.800,00											
Diferencia Operativa	C\$ 135.960,00	C\$ 135.600,00	C\$ 136.050,00	C\$ 135.960,00	C\$ 135.960,00	C\$ 135.900,00	C\$ 135.960,00	C\$ 134.900,00	C\$ 135.870,00	C\$ 135.100,00	C\$ 136.450,00	C\$ 136.400,00
Inversiones	C\$ 14.873,00											
Flujo Financiero												
Prestamo	C\$ 14.873,00											
Devolución del Prestamo		-C\$ 1.304,59										
Total Flujo Financiero	C\$ 14.873,00	-C\$ 1.304,59										
Diferencia Ingresos - Egresos	C\$ 135.960,00	C\$ 134.295,41	C\$ 134.745,41	C\$ 134.655,41	C\$ 134.655,41	C\$ 134.595,41	C\$ 134.655,41	C\$ 133.595,41	C\$ 134.565,41	C\$ 133.795,41	C\$ 135.145,41	C\$ 135.095,41
Flujo de Fondos	C\$ 135.960,00	C\$ 134.295,41	C\$ 134.745,41	C\$ 134.655,41	C\$ 134.655,41	C\$ 134.595,41	C\$ 134.655,41	C\$ 133.595,41	C\$ 134.565,41	C\$ 133.795,41	C\$ 135.145,41	C\$ 135.095,41