



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Business process management para reducir el tiempo de producción de
pan francés en una empresa panadera

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTORES

Martell Panduro, Bruno Andre
ORCID: 0009-0000-3931-265X

Quispe Berrio, Alejandro Matias
ORCID: 0009-0007-9268-0099

ASESOR

Rivera Lynch, Cesar Armando
ORCID: 0000-0001-9418-5066

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor(es)

Martell Panduro, Bruno Andre

DNI: 74640400

Quispe Berrio, Alejandro Matias

DNI: 75959958

Datos de asesor

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

Datos del jurado

JURADO 1

Cebreros Delgado De la Flor, Ada Cecilia

DNI: 07799520

ORCID: 0000-0002-0422-7427

JURADO 2

Falcon Tuesta, Jose Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

JURADO 3

Saito Silva, Carlos Agustin

DNI: 07823525

ORCID: 0000-0002-8328-5157

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Bruno Andre Martell Panduro, con código de estudiante N°201711146, con DNI N°74640400, con domicilio en Jirón Piura 252 La Perla Callao, distrito La Perla Alta, provincia y departamento de provincia constitucional del Callao, y Alejandro Matias Quispe Berrio, con código de estudiante N°201712015, con DNI N°75959958, con domicilio en Jr. Fernando Tola 3185, distrito San Martin de Porres, provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

La presente tesis titulada: “Business process management para reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Cesar Armando Rivera Lynch, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 25% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 06 de noviembre de 2023



Bruno Andre Martell Panduro

DNI N°74640400



Alejandro Matias Quispe Berrio

DNI N°75959958

INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN


Business process management para reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
3	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.bauuman.com Fuente de Internet	1%
8	sonarempresarial.info Fuente de Internet	<1%
9	www.webyempresas.com Fuente de Internet	


Mg. Ing. Víctor Manuel Thompson Schreiber
Coordinador Programa Titulación por Teoría - TITES
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia y amigos, cuyo amor incondicional ha sido mi fuente de fortaleza. A mis profesores y mentores, cuya guía y conocimiento han iluminado mi camino hacia la excelencia académica.

Martell Panduro, Bruno Andre

Dedico esta tesis a Dios por siempre iluminar mi camino y darme fortaleza. A mi familia, quienes han contribuido a mi formación como individuo y a mis profesores cuya sabiduría recibida ha sido mi camino hacia el logro de un buen desempeño académico

Quispe Berrio, Alejandro Matias

AGRADECIMIENTO

Queremos extender nuestro más sincero agradecimiento a todos aquellos que nos han brindado su apoyo y contribución. En primer lugar, a nuestros supervisores y asesores, cuya orientación experta y paciencia han sido invaluable. Sus conocimientos y dedicación han guiado cada paso de este trabajo, y estamos agradecidos por la oportunidad de aprender de ustedes. Agradecemos profundamente a nuestra familia y amigos, quienes han sido nuestro pilar de fortaleza emocional a lo largo de este desafiante camino. Su aliento y comprensión nos han impulsado en momentos de duda y celebrado con nosotros en momentos de éxito. Finalmente, queremos dedicar un agradecimiento profundo a nosotros mismos. Este logro es el resultado de nuestro esfuerzo constante, perseverancia y determinación. Hemos superado desafíos, aprendido de errores y crecido en el proceso. En conjunto, todas estas influencias y apoyos han culminado en la realización de este trabajo. Sin cada uno de ustedes, este logro no habría sido posible. A todos, les extendemos nuestro más sincero agradecimiento.

Martell Panduro, Bruno Andre
Quispe Berrio, Alejandro Matias

ÍNDICE GENERAL

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD–TURNITIN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Formulación del problema.....	11
1.2.1 Problema general.....	11
1.2.2 Problemas específicos	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática.....	12
1.5 Importancia y justificación	14
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1 Marco histórico	20
2.2 Investigaciones del estudio de investigación.....	23
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	27
2.4 Definición de términos básicos.....	41
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	44
2.6 Hipótesis	44
2.6.1 Hipótesis General	44
2.6.2 Hipótesis específicas	44
2.7 Variables	45

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación	46
3.2 Población y muestra.....	47
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
3.3.1 Técnicas e instrumentos	49
3.3.2 Criterio de validez y confiabilidad	51
3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos.....	51
3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	52
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	53
4.1 Presentación de resultados	53
4.2 Analisis de resultados	106
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES.....	124
REFERENCIAS.....	125
ANEXOS... ..	131
Anexo A: Matriz de Consistencia	131
Anexo B: Matriz de Operacionalización	132
Anexo C: Permiso de la empresa	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de factores del excesivo tiempo de producción de pan francés	5
Tabla 2 Acontecimientos que dieron origen al BPM.....	21
Tabla 3 Acontecimientos que dieron origen al Tiempo de producción	23
Tabla 4 Población y muestra pre y post.....	49
Tabla 5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
Tabla 6 Descripción de procedimientos de análisis de datos.....	52
Tabla 7: Matriz de factores del excesivo tiempo de producción de pan francés	54
Tabla 8 Formato de registro de tiempos del proceso de preparación de la masa	58
Tabla 9 Registro de tiempos del proceso de preparación de la masa Pre Test	59
Tabla 10 Tiempos promedio del proceso de preparación de la masa Pre Test.....	60
Tabla 11 Resultados del Análisis ABC para la preparación de la masa	67
Tabla 12 Plantilla Excel para control de inventario de ingredientes para la masa.	68
Tabla 13 Tiempos promedio del proceso de preparación de la masa Post Test	72
Tabla 14 Formato de registro de tiempos del proceso de fermentación de la masa	75
Tabla 15 Registro de tiempos del proceso de fermentación de la masa Pre-Test.....	76
Tabla 16 Tiempos promedio del proceso de fermentación de la masa Pre-Test	77
Tabla 17 Comparación Pre Test y Post Test obtenidos – Proceso de fermentación de la masa	88
Tabla 18 Tiempos promedio del proceso de fermentación de la masa Post Test.....	91
Tabla 19 Formato de registro de tiempos improductivos del proceso de horneado	93
Tabla 20 Registro de tiempos improductivos del proceso de horneado Pre-Test.....	94
Tabla 21 Tiempos improductivos promedio del proceso de horneado Pre-Test	95
Tabla 22 Tiempos improductivos promedio del proceso de horneado Post-Test.....	105
Tabla 23 Cuadro de resumen de resultados de los problemas específicos	105
Tabla 24 Valores de la primera variable dependiente - Pre Test.....	107
Tabla 25 Valores de la primera variable dependiente – Post Test.....	108
Tabla 26 Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Primera hipótesis	110
Tabla 27 Estadísticos descriptivos - Primera hipótesis específica.....	112
Tabla 28 Valores de la segunda variable dependiente - Pre Test	112
Tabla 29 Valores de la segunda variable dependiente – Post Test	113
Tabla 30 Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Segunda hipótesis	115
Tabla 31 Estadísticos descriptivos - Segunda hipótesis específica.....	116

Tabla 32 Valores de la tercera variable dependiente - Pre Test.....	117
Tabla 33 Valores de la tercera variable dependiente – Post Test	118
Tabla 34 Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Tercera hipótesis.....	119
Tabla 35 Estadísticos descriptivos - Tercera hipótesis específica	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma actual de la panadería “El Rosario”	4
Figura 2 Diagrama de Pareto	5
Figura 3 Zona de preparación de la masa	8
Figura 4 Zona de fermentación de la masa	10
Figura 5 Zona de horneado	11
Figura 6 Empresa Panadería “El Rosario”	12
Figura 7 Imagen satelital de la panadería “El Rosario”	13
Figura 8 Definición de proceso	28
Figura 9 Ciclo BPM	30
Figura 10 Símbolos del diagrama DAP	35
Figura 11 Etapas del estudio del tiempo	41
Figura 12 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	44
Figura 13 Diagrama de Pareto	55
Figura 14 Secuencia de pasos para aplicar la Estandarización de procesos	60
Figura 15 Diagrama de flujo del proceso de preparación de la masa	61
Figura 16 Documento SOW para la Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa	62
Figura 17 Primera parte del manual del proceso de amasado	64
Figura 18 Segunda parte del manual del proceso de amasado	65
Figura 19 Tercera parte del manual del proceso de amasado	66
Figura 20 Check list para la preparación de la masa previa utilización	69
Figura 21 Check list para la preparación de la masa durante su utilización	70
Figura 22 Secuencia de pasos para PHVA	77
Figura 23 Documento SOW para implementación del Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa	78
Figura 24 Primera parte del plan de acción para la reducción de tiempo del proceso de fermentación	79
Figura 25 Segunda parte del plan de acción para la reducción de tiempo del proceso de fermentación	80
Figura 26 Diagrama de flujo del proceso de fermentación de la masa	81
Figura 27 Primera parte del manual del proceso de fermentación de la masa	82
Figura 28 Segunda parte del manual del proceso de fermentación de la masa	83

RESUMEN

El presente trabajo de investigación muestra los principales problemas identificados en el área de producción de pan francés de la empresa materia del presente estudio, la misma que es una organización del rubro panadero dedicada a la fabricación de una amplia variedad de panes y postres. Ante ello se identificó que, mediante una implementación de Business Process Management (BPM), que es la metodología a usar para tener trazabilidad sobre los procesos, con el fin de garantizar un mejor control, a la vez que mejora la comprensión sobre los mismos. Así como en mejorar la eficiencia y la efectividad de una organización al optimizar sus procesos internos

El objetivo principal de esta investigación planteó el Business Process Management (BPM) en el área de producción, para reducir el tiempo de producción de pan francés de la empresa.

Para cumplir con el objetivo, en principio se determinó el marco metodológico donde se establece el enfoque cuantitativo, el tipo de investigación aplicada, el nivel de investigación explicativo y el diseño de investigación experimental de tipo cuasiexperimental. Se planteó una propuesta de Business Process Management (BPM) en la cual se utilizaron herramientas como la estandarización de procesos para lograr establecer y seguir un conjunto de procedimientos y prácticas para llevar a cabo tareas específicas con el propósito de tener consistencia y uniformidad en la ejecución de los procesos dentro de una organización y el ciclo PHVA para abarcar mejoras en los procesos y/o actividades de una organización. Con esta propuesta se espera reducir el tiempo de producción de pan francés.

Palabras Claves: Business Process Management, estandarización de procesos, tiempo de producción, ciclo PHVA.

ABSTRACT

This research work shows the main problems identified in the French bread production area of the company that is the subject of this study, which is an organization in the bakery sector dedicated to the manufacture of a wide variety of breads and desserts. Given this, it was identified that, through an implementation of Business Process Management (BPM), which is the methodology to be used to have traceability on the processes, in order to guarantee better control, while improving understanding of them. As well as in improving the efficiency and effectiveness of an organization by optimizing its internal processes

The main objective of this investigation raised the Business Process Management (BPM) in the production area, to reduce the company's French bread production time.

To meet the objective, in principle the methodological framework was determined where the quantitative approach, the type of applied research, the level of explanatory research and the quasi-experimental experimental research design were established. A Business Process Management (BPM) proposal was proposed in which tools such as process standardization were used to establish and follow a set of procedures and practices to carry out specific tasks with the purpose of having consistency and uniformity in execution. of the processes within an organization and the PDCA cycle to cover improvements in the processes and/or activities of an organization. With this proposal it is expected to reduce the production time of French bread.

Key words: Business Process Management, process standardization, production time, PHVA cycle.

INTRODUCCIÓN

En la dinámica contemporánea, optimizar los procesos empresariales se torna esencial para la competitividad. Este trabajo enfoca la reducción del tiempo de producción de pan francés en una panadería, empleando Business Process Management (BPM) con enfoque cuantitativo.

El epicentro temático de esta investigación es la aplicación de técnicas de gestión de procesos comerciales con el objetivo principal de optimizar la producción de pan francés. El objetivo principal se centra en la creación de un enfoque metódico y estructurado, que tiene como objetivo reducir significativamente el tiempo requerido para la elaboración de este pan particular en la panadería en cuestión.

Para lograr esta meta, se establecen objetivos específicos que guían el curso de la investigación. Estos incluyen un análisis completo de los procesos de producción actuales, la identificación precisa de los puntos neurálgicos que causan retrasos y lapsos inertes, la creación e implementación de mejoras tangibles utilizando la metodología BPM, enfatizando la optimización temporal como un componente crucial, y finalmente, una evaluación completa de la eficiencia de la producción.

La razón detrás de este estudio es la necesidad que enfrentan las empresas de encontrar soluciones que agilicen sus procesos y aumenten su eficiencia operativa. El sector de la panadería es consciente de la importancia de prestar atención proactiva a la producción de pan francés, uno de los productos más demandados. La implementación exitosa de mejoras en la gestión de estos procesos podría aumentar significativamente la producción, reducir los costos operativos y, finalmente, aumentar la satisfacción de los clientes.

En consonancia con los propósitos delineados, la metodología se erige como una piedra angular. El enfoque adoptado se reviste de una naturaleza cuantitativa, respaldado por una investigación aplicada que persigue soluciones prácticas en el entorno empresarial. Para la disquisición de los fenómenos en cuestión, se invoca el método explicativo, el cual faculta una exploración profunda de las causas fundamentales subyacentes a los problemas detectados. En lo que concierne al diseño de la investigación, se opta por el cuasiexperimental, una elección fundamentada en su capacidad para permitir la manipulación controlada de variables en un escenario reglamentado, un requisito esencial para comprobar la eficacia de las mejoras concebidas.

El primer capítulo, Planteamiento del Problema, sirve como punto de partida y presenta el contexto del problema, los objetivos y la relevancia de la investigación. Este capítulo

explora cómo la falta de eficiencia en la producción de pan francés afecta la competitividad, explicando los antecedentes que han ayudado a identificar esta cuestión específica.

En el segundo capítulo, Marco Teórico, se despliega como un pilar conceptual, donde se presentan los fundamentos teóricos que nutren la indagación. Este segmento explora los conceptos clave del Business Process Management y su aplicación en el contexto panadero. También se aborda un cúmulo de teorías que conciernen a la mejora de procesos y a la optimización temporal en la producción.

En el tercer capítulo, Marco Metodológico, la atención se centra en la descripción minuciosa del tipo, método y diseño de investigación implementados. Asimismo, se ponen en relieve las técnicas e instrumentos convocados para la recolección de datos, elementos esenciales que delinean el andamiaje metodológico.

En el cuarto capítulo, Presentación y Análisis de Resultados, se culmina con el momento cumbre de la exposición. Aquí se revelan los resultados fruto de la implementación de mejoras a través del BPM. Acompañando estos resultados, emerge un análisis cuantitativo riguroso que radiografía el impacto concreto de las acciones emprendidas.

La sustentación documental de este trabajo se basa en fuentes primordiales, destacándose Aiteco Consultores, Ambit y Hitpass. Estas fuentes dotan a la investigación de robustez y solidez, enriqueciendo las bases teóricas y metodológicas del estudio.

Se espera que la implementación de las estrategias BPM en la panadería mencionada reduzca significativamente el tiempo de producción de pan francés. Se espera que la eficiencia y la excelencia del producto final aumenten significativamente mediante la optimización de los procesos. El impacto en el entorno empresarial se dará a conocer a través de una exploración exhaustiva en los capítulos siguientes, que profundizará en el problema, desglosará las soluciones y analizará minuciosamente los resultados.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La panadería “El Rosario” es un negocio familiar que se encuentra ubicado en el distrito de San Martín de Porres y cuenta con más de dos décadas de experiencia en la industria. Se dedica a la producción de una amplia variedad de panes, tales como: pan francés, pan de yema, pan ciabatta, pan de trigo, pan de molde, etc. Así como también, algunos postres: empanadas dulces, alfajores, galletas de trigo y budín.

En Perú la población consume alrededor de 35 kg de pan al año, lo que está muy por debajo en comparación con otros países (Luque, 2019). Pantoja (2019), quien es el líder de la ASPEN (Asociación Peruana de Empresarios de la Panadería y Pastelería), afirma:

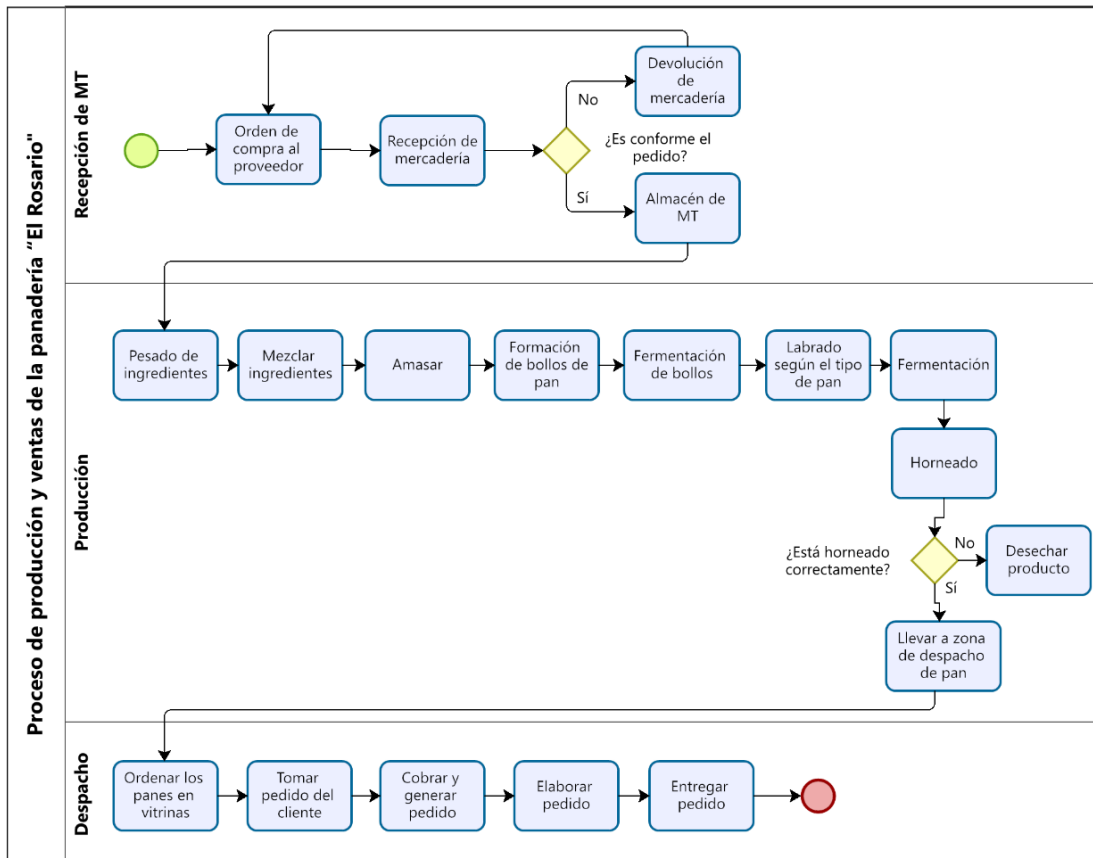
En Chile, cada persona consume 95 kilogramos al año, mientras que en Argentina y Uruguay son 75 kilogramos al año. El pan es un producto que se encuentra en el desayuno, el almuerzo y la cena y tiene una amplia variedad. Hace treinta años se disponía de treinta variedades de pan, mientras que en la actualidad se dispone de 500 debido a las innovaciones en sus ingredientes. Ahora hay pan de quinua, kiwicha y frutas disponibles, lo que los hace más nutritivos y enriquecidos para el consumo en el país.

Sin embargo, en el año 2020, a raíz de la pandemia, muchas familias se han visto obligadas a quedarse en sus casas, lo que ha ayudado a aumentar el consumo y, por consiguiente, las ventas de pan. “Muestra de ello es que, entre abril a agosto, este consumo creció en un 30% en comparación a similar periodo del año pasado” (Redacción Perú21, 2020).

Además, Pantoja (2020), informó que “En comparación al año anterior (2019), se espera culminar el año con un consumo de pan de 50 kg, lo que representa un aumento del 43%”. Lo antes descrito permite identificar una oportunidad de reducir el tiempo de producción en la panadería “El Rosario”. En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo actual de la mencionada panadería, desde la obtención de los ingredientes (MP) hasta la entrega del pan al cliente.

Figura 1

Flujograma actual de la panadería “El Rosario”



Nota. Elaboración Propia.

En el ámbito de la producción de pan, uno de los problemas detectados fue el excesivo tiempo de producción de pan francés.

Se generó una tabla en Excel para poder crear una representación gráfica a partir de la información de la Tabla 1, donde se muestra claramente cuáles son los factores más significativos en función de su contribución al total, lo que facilita la toma de decisiones para la mejora continua de los procesos.

Tabla 1

Matriz de factores del excesivo tiempo de producción de pan francés

PANADERIA "EL ROSARIO"			
FACTORES	FRECUENCIA	P. ACUMULADO	ACUMULADO
Tiempo de preparación de la masa	30	29.41%	30
Tiempo de fermentación de la masa	25	53.92%	55
Tiempo improductivo del horneado	23	76.47%	78
Tiempo de reposo	10	86.27%	88
Tiempo de formado y moldeado	8	94.12%	96
Tiempo de enfriamiento	6	100.00%	102

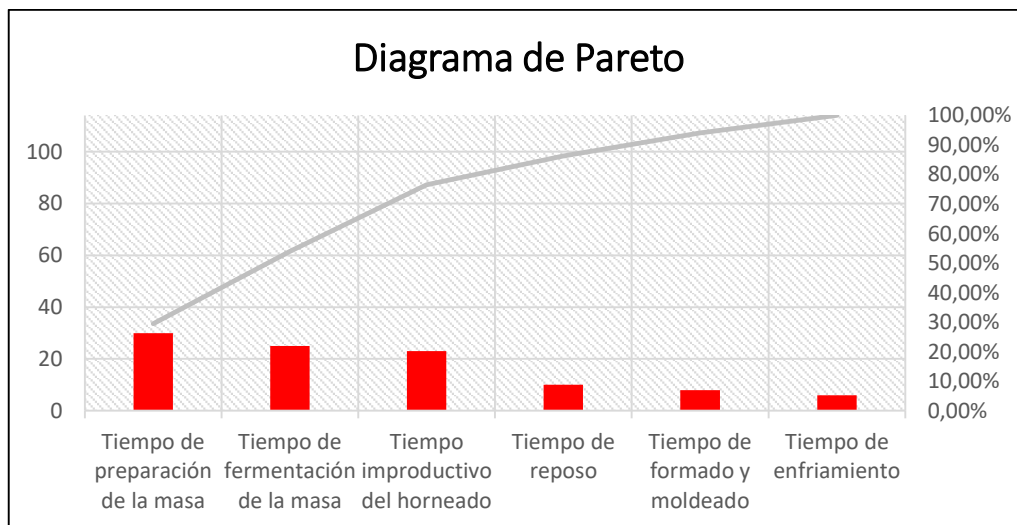
Nota. Elaboración Propia

A continuación, en la Figura 2 es una representación gráfica del análisis de Pareto conocida como Diagrama de Pareto, se utilizó esta herramienta para organizar y analizar los datos de manera eficiente, clasificando los elementos según su importancia y frecuencia en la matriz.

Las barras muestran las frecuencias absolutas de cada causa y la línea indica las frecuencias acumuladas de las causas del excesivo tiempo de producción de pan francés. Este análisis muestra que debemos priorizar las primeras tres causas, que son la preparación de la Masa, fermentación de la masa y horneado.

Figura 2

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia

El tiempo de proceso de producción de pan francés excesivo se manifiesta en varias fases de la producción, lo que se traduce en una producción más lenta. A continuación, se describen los principales aspectos que contribuyen a este problema:

En primer lugar, en el proceso de preparación de la masa del pan francés, que incluye la medición de ingredientes, amasado y reposo, toma más tiempo del necesario. Esto se debe en parte a la falta de una uniformidad en el proceso.

Luego, en el proceso de fermentación de la masa del pan francés, el tiempo requerido para que la masa fermente y levante hasta el tamaño deseado es inconsistente. En ciertas ocasiones, la fermentación es demasiado lenta debido a mal uso de los procedimientos y/o problemas con la temperatura y la humedad ambiente.

Por último, en el proceso de horneado del pan francés, a pesar de que el horno se encuentra en buen estado, el tiempo de horneado es variable, debido a problemas con el uso correcto de los procedimientos, lo que conduce a un producto final que no siempre alcanza el nivel de cocción deseado. Esto provoca que se tengan que hornear lotes adicionales.

En la panadería “El Rosario” se ha podido observar un excesivo tiempo de producción de pan francés debido a múltiples factores, entre las principales destacan el incorrecto uso de materiales por falta de capacitación al personal y un deficiente control de producción. Todo esto genera que la relación de la panadería con los clientes se vea dañada por las demoras en la entrega del producto, baja rentabilidad ya que sus productos no se acercan a su capacidad instalada, por ende, las ventas son bajas.

Un excesivo tiempo de producción de pan francés en la panadería “El Rosario” puede ocasionar consecuencias negativas, como lo son:

- Retrasos en la entrega si la producción de pan lleva más tiempo del previsto, es probable que los productos no lleguen a los clientes a tiempo. Esto puede tener un impacto sobre la satisfacción del cliente y la reputación de la panadería, ya que los clientes pueden recibir sus pedidos demasiado tarde o no tener pan fresco disponible cuando lo necesiten.
- Disminución de la eficiencia en la panadería, el tiempo de producción prolongado significa menos eficiencia. Se requerirá más tiempo y esfuerzo para producir la misma cantidad de pan, eso cual puede aumentar los costos de producción y la productividad general de la panadería.
- Posible pérdida de la calidad: si el pan permanece en el proceso de producción más tiempo del necesario, su calidad puede verse afectada. Como resultado, es posible que el pan no sea lo suficientemente fresco, tenga mal sabor o tenga una textura inconsistente, lo que afecta la satisfacción del cliente y la lealtad a la panadería.

- Mayor estrés de los trabajadores: las horas de producción excesivas pueden causar estrés adicional a los empleados de la panadería. Los empleados pueden tener que trabajar horas extras, lo que puede afectar su bienestar y salud. La carga extra también puede dar lugar a errores o pérdida de concentración, lo que también puede afectar a la calidad del pan.
- Dificultad para satisfacer a los clientes: si la producción tarda demasiado, la panadería puede tener dificultades para satisfacer la demanda de los clientes. Esto puede conducir a la pérdida de clientes e ingresos.

Uno de los problemas específicos identificado que ocasiona un excesivo tiempo de producción de pan francés en el departamento de producción, es que durante el proceso de preparación de la masa se está generando constantes errores manuales y reprocesos, que trae por consecuencia un alto tiempo en el proceso de preparación de la masa del pan francés.

Esto es generado por un mal uso de los procedimientos de la preparación de la masa, debido a que la panadería no cuenta con un manual de procesos que permita a los trabajadores observar y leer el proceso de producción de pan francés, esto se evidencia en que cada panadero prepara la masa a su manera de modo que no existe un modelo de procesos estandarizados, generando así que algunos panes sean más grandes que otros y/o que tengan mejor sabor que otros.

Por lo general ellos solo reciben instrucciones verbales sobre la cantidad de ingredientes a utilizar y el método a seguir. Sin embargo, a menudo se olvidan y/o se confunden, lo que hace que tarden más de lo esperado en preparar la masa. Por ende, se corre el riesgo de que los clientes fieles de la panadería opten por ir a comprar pan a otras panaderías por la baja variabilidad que presentan.

Del mismo modo, existe un deficiente control del proceso de preparación de la masa debido a una falta de supervisión, seguimiento y monitoreo durante el proceso, lo que genera consecuencias graves en la calidad del producto final. Sin una vigilancia adecuada, los errores en la preparación de la masa pueden pasar desapercibidos durante la producción del pan francés, comprometiendo la textura, sabor y apariencia del producto. Igualmente, se identificaron demoras en la adquisición de materias primas y una falta de ingredientes para el proceso de preparación de la masa. Este contratiempo surge por la ausencia de una supervisión y seguimiento adecuados de los recursos destinados a este procedimiento.

Consecuentemente, se efectúan compras de manera apresurada a los proveedores de los insumos, resultando en un aumento en el costo de dichos recursos en comparación con el costo que habrían tenido si se hubieran adquirido previamente mediante una planificación estratégica por parte de la panadería.

La falta de stock puede llevar consecuencias significativas en la operatividad de la panadería. Como por ejemplo, puede generar retrasos en la producción, lo que implica que los pedidos no se completen dentro de los plazos acordados. Esto puede ocasionar la insatisfacción de los clientes y, en casos extremos, la pérdida de contratos o clientes habituales que buscan puntualidad y confiabilidad en la entrega de los productos.

En la Figura 3 se visualiza la zona de trabajo de la preparación de la masa, se observa que existe un desorden en el área de trabajo, ocasionando que muchos ingredientes no estén dentro del rango del panadero, resultando en un mayor recorrido, lo cual se puede verificar cuando el responsable de la materia prima deja los ingredientes fuera del alcance del panadero, porque no hay un lugar fijo para colocarlos, por lo que el panadero en vez de extender la mano tiene rodear la mesa para conseguir los ingredientes generando retrasos en la producción.

Figura 3

Zona de preparación de la masa



Nota. Elaboración propia

Otro problema encontrado en la panadería que provoca un excesivo tiempo en la producción de pan francés en el área de producción es que existe un alto tiempo en el

proceso de fermentación de la masa del pan francés, debido a que existen diversos factores que están afectando negativamente el proceso, como un deficiente control de la temperatura y humedad, ya que no existe una supervisión y seguimiento constante.

Sin una supervisión y seguimiento periódico durante el proceso de fermentación, es difícil garantizar que la temperatura y la humedad se mantengan dentro de los rangos adecuados. Los cambios no detectados pueden conducir a una fermentación inadecuada y afectar la calidad de la masa.

Del mismo modo, se verificó una ineficiente distribución de los recursos dado que no se cuenta con un sistema de organización para los materiales empleados, se producen demoras cuando los trabajadores buscan los recursos necesarios para la fermentación de la masa.

El motivo radica en que desconocen la ubicación de los materiales e ingredientes necesarios para llevar a cabo esta fase en la producción de pan.

Igualmente, existe un deficiente control del proceso de fermentación de la masa debido a una falta de supervisión, seguimiento y monitoreo durante el proceso, lo que genera consecuencias graves en la calidad del producto final.

Sin una vigilancia adecuada, los errores en la fermentación de la masa pueden pasar desapercibidos durante la producción del pan francés, comprometiendo la textura, sabor y apariencia del producto.

De igual forma, se realiza un uso incorrecto de los procedimientos debido a que no se siguen de manera adecuada o se interpretan incorrectamente, como ya se mencionó anteriormente, no existe un manual de procedimientos y este escenario resulta en que los novatos estén sujetos a correcciones frecuentes, por lo que provoca que el proceso de fermentación de pan francés puede extenderse más allá de lo deseado.

En la Figura 4 se aprecia una falta de limpieza, por ejemplo, muchas veces se ocasiona el ingreso involuntario de objetos extraños dentro de la masa, lo que conlleva a una contaminación de la masa y esto es riesgoso cuando se le entregue al cliente su pedido de pan, ya que en muchas ocasiones se han generado quejas por el sabor, suavidad o crujido de los mismos.

Estos problemas pueden generar pérdidas económicas para el dueño de la panadería y que el producto final no tenga la calidad esperada.

Por ende, puede tener un impacto negativo en la satisfacción del consumidor, y que los mismos prefieran trasladarse a otras panaderías a comprar el pan.

Figura 4

Zona de fermentación de la masa



Nota. Elaboración propia

Por último, se identificó un alto tiempo improductivo en el proceso de horneado de pan, ya que se no cuentan con óptimas condiciones para realizar el trabajo. Se verificó una ineficiente distribución de los recursos debido a que se observó la presencia varias bandejas en la zona de horneado, ya que a que no existe un sistema de control o monitoreo para mantener los espacios libres y fácil de transitar.

Los trabajadores dejan las bandejas en cualquier otro lugar, y cuando recién se harán uso de esas bandejas, se generan retrasos por el recojo de las mismas. Esto se debe a la falta de conocimiento del proceso por parte de los trabajadores porque no están sensibilizados con el proceso del horneado del pan francés y, como se mencionó anteriormente, no existe un manual de procesos que sirva de apoyo para conocer el proceso del horneado del pan, como por ejemplo conocer el correcto uso del horno, debido a que no todos los trabajadores cuentan con la misma experiencia en el uso de un horno y/o no tienen las instrucciones necesarias, por ello están propensos a cometer errores por desconocer las funciones. Esto trae consigo que los nuevos trabajadores se vean obligados a concebir un nuevo método de trabajo, o realizan sus funciones según los métodos de los antiguos trabajadores, esto genera que los nuevos se vean expuestos a constantes correcciones y no se sientan cómodos con su desempeño, generando así el bajo rendimiento.

Del mismo modo, si bien los antiguos trabajadores ya tienen su método de trabajo establecido, su rendimiento se puede mejorar con un proceso estandarizado para todos. En la Figura 5 se visualiza la zona de trabajo del horneado, se observa que existe un desorden en el área de trabajo, ocasionando demoras. Esto se debe a que el proceso no se encuentra con un manual de procesos que sirva como guía para los trabajadores para conocer el correcto flujo del proceso. Además, que se dé la pérdida de conocimientos en la panadería, lo que obliga a los nuevos trabajadores a aprender el proceso lentamente. Igualmente, existe un deficiente control del proceso de horneado debido a una falta de supervisión, seguimiento y monitoreo durante el proceso, lo que genera consecuencias graves en la calidad del producto final. Sin una vigilancia adecuada, los errores en el proceso de horneado pueden pasar desapercibidos durante la producción del pan francés, comprometiendo la textura, sabor y apariencia del producto.

Figura 5

Zona de horneado



Nota. Elaboración propia

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cómo reducir el tiempo de preparación de la masa?
- b) ¿Cómo reducir el tiempo de fermentación de la masa?
- c) ¿Cómo reducir el tiempo improductivo del horneado?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar el BPM para reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Implementar la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa para reducir el tiempo de preparación de la masa.
- b) Implementar el ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa para reducir el tiempo de fermentación de la masa.
- c) Implementar la estandarización de procesos en el proceso de horneado para reducir el tiempo improductivo de horneado.

1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

✓ Delimitación espacial

En la Figura 6 y Figura 7 se representa que la investigación actual se centrará en el área de producción de la panadería “El Rosario”, ubicada en San Martín de Porres, distrito de Lima en Perú.

Figura 6

Empresa Panadería “El Rosario”



Nota. Elaboración propia

Figura 7

Imagen satelital de la panadería “El Rosario”



Nota. Google Maps

✓ Delimitación temporal

La presente investigación se basa en datos e información del periodo de mayo de 2023 a agosto de 2023.

- Periodo pre: del 02 de mayo al 11 de junio del 2023
- Periodo de implementación: del 12 de junio al 02 de julio del 2023
- Periodo post: del 03 de julio al 13 de septiembre del 2023

✓ Delimitación teórica

La presente investigación está centrada en el análisis e indagación de la aplicación de la metodología Business Process Management y sus herramientas correspondientes, tales como, el Ciclo PHVA y la estandarización de procesos en el tiempo de producción de pan francés en la panadería “El Rosario”, ya que se pretende reducir el tiempo en cada uno de los procesos: Preparación de la masa, fermentación de la masa y el horneado.

1.5 Importancia y justificación

✓ Importancia

La presente investigación se encuentra motivada en solucionar el problema del excesivo tiempo de producción de pan francés evidenciados en la panadería “El Rosario”, para lo cual, como futuros ingenieros industriales, existe un gran interés y pasión por mejorar continuamente los procesos empresariales.

El aporte de esta investigación se verá reflejado en la implementación de Business Process Management (BPM), la metodología BPM permite mejorar continuamente los procesos de negocio de una empresa, sea del sector que sea. Lo que puede resultar en mejoras de eficiencia, eficacia y rentabilidad, como también ayuda a incrementar la productividad, optimizar la calidad de los procesos, mejorar la motivación y el desempeño de los empleados, etc., para de esa manera poder cumplir con los objetivos de la empresa de una manera mucho más eficaz.

El uso de la metodología BPM también puede conducir a una mejor toma de decisiones, ya que proporcionará una visión gráfica y más entendible de los procesos empresariales. También de ayudar a las empresas a mejorar incrementar la satisfacción de sus clientes al otorgarles productos y/o servicios de una muy buena calidad de manera eficiente y eficaz. Además de las ventajas ya antes mencionadas anteriormente, la implementación de la metodología BPM también puede ayudar a todas las empresas a cumplir con los requisitos legales y de cumplimiento. Ya que la metodología BPM ofrece un formato organizado y estructurado para documentar y auditar los procesos empresariales, lo que permitirá a las empresas cumplir con los requisitos legales.

También puede servir de apoyo a las empresas para monitorear y mejorar continuamente sus procesos empresariales para cumplir con sus estándares de calidad, seguridad y cuidado ambiental.

Así mismo, el hecho de que la metodología BPM pueda ayudar a las empresas a reducir sus costos operativos en base a la eliminación de las actividades que sean innecesarias y que no aporten valor a sus procesos es otro de los beneficios de su implementación. Esto puede traer consigo un aumento de la rentabilidad y un uso más eficiente de los recursos empresariales.

De igual manera, las empresas que buscan mejorar su eficiencia, productividad, rentabilidad y cumplimiento regulatorio deben implementar la metodología BPM. La metodología BPM puede ayudar a las empresas a fortalecer su espíritu de competitividad

en un entorno empresarial cada vez más desafiante al proporcionar una visión clara de los procesos empresariales y permitir una gestión más eficiente de los recursos.

Los resultados de la investigación se verán reflejados en la reducción del tiempo de preparación de la masa, reducción del tiempo de la fermentación de la masa y la reducción del tiempo improductivo del horneado. Además, los resultados se verán evidenciados en la satisfacción del dueño, trabajadores y clientes.

La panadería “El Rosario” se verá beneficiada porque se resolverá el problema del excesivo tiempo de producción del pan francés, resultando en una mayor eficiencia y eficacia en el proceso productivo, por lo que la panadería se convertiría en un modelo para otras panaderías. De igual forma, esta propuesta beneficiaría a otros negocios que producen otros tipos de alimentos.

Es crucial mejorar el tiempo de preparación de la masa del pan francés debido a los múltiples beneficios que trae consigo. Esto impacta directamente en la eficiencia de la producción en la panadería, lo que se traduce en una mayor cantidad de panes franceses disponibles para los clientes. Además, una masa mejor preparada contribuye a mantener o mejorar la calidad del pan, lo que satisface a los clientes que aprecian la frescura de los productos de la panadería.

La panadería se verá beneficiada ya que experimentará una mayor eficiencia y una reducción de costos debido a la reducción del tiempo de preparación de la masa del pan francés. Asimismo, los clientes saldrán beneficiados, ya que podrán disfrutar de un pan francés más fresco y de mejor calidad. Por último, los trabajadores también saldrán beneficiados, ya que la reducción del tiempo de preparación de la masa puede reducir la carga de trabajo y el estrés en los trabajadores de la panadería.

Las partes interesadas se verán beneficiadas con la mejora de manera inmediata una vez que se logre reducir el tiempo de preparación de la masa. La mejora se logra mediante la implementación del BPM contribuyendo al éxito y la competitividad de la empresa, ya que una mejora en el tiempo de preparación de la masa aportará una mayor productividad ya que podrán producir más pan en menos tiempo, lo que traería consigo satisfacer las necesidades de sus clientes en un menor tiempo. La reducción del tiempo de preparación de la masa puede llevar a una reducción en los costos de la mano de obra y energía, por lo mejorará la rentabilidad de la panadería. Por último, los clientes obtienen panes franceses más frescos y de alta calidad, lo que fortalecerá la reputación de la panadería y fomentar la fidelidad del cliente.

Asimismo, es importante mejorar el tiempo de fermentación de la masa del pan francés debido a los diversos beneficios que conlleva. La fermentación más rápida permite a la panadería acelerar su proceso de producción de pan francés, aumentando la eficiencia y reduciendo los costos operativos.

La panadería se verá beneficiada al acelerar su proceso de producción, esto les permite aumentar la eficiencia, reducir los costos operativos debido a la reducción del tiempo de fermentación de la masa del pan francés. Por último, los trabajadores también saldrán beneficiados, ya que la reducción del tiempo de fermentación de la masa reducirá el estrés en los trabajadores de la panadería.

Las partes interesadas se verán beneficiadas con la mejora de manera inmediata una vez que se logre reducir el tiempo de fermentación de la masa. La mejora se logra mediante la implementación del BPM contribuyendo al éxito y la competitividad de la empresa, ya que una mejora en el tiempo de fermentación de la masa aportará una mayor eficiencia en la producción, ya que, al acelerar el proceso de fermentación, la panadería puede producir pan francés más rápidamente. Esto se traduce en una mayor eficiencia de producción, lo que a su vez puede aumentar la cantidad de pan disponible para su venta. La reducción del tiempo de fermentación de la masa puede llevar a una reducción del tiempo de espera, debido a que, al reducir el tiempo de fermentación, se minimiza el tiempo de espera entre la preparación de la masa y la disponibilidad del producto para pasar a la fase de horneado. Esto evita tiempos muertos innecesarios en la producción. Por último, optimizar el espacio de almacenamiento, ya que, al reducir el tiempo de fermentación, la panadería puede liberar el espacio de almacenamiento que estaría ocupado por la masa del pan francés en el proceso de fermentación.

Por último, es importante reducir el tiempo improductivo de horneado del pan francés debido a los múltiples beneficios que trae consigo. Mejorar la eficiencia, reduciendo costos operativos y ofreciendo productos de mayor calidad en menos tiempo a los clientes.

La panadería se verá beneficiada ya que aumentará la cantidad de panes franceses horneados disponibles para la venta. Esto puede conducir a una mayor rentabilidad y competitividad en el mercado. Asimismo, los clientes saldrán beneficiados, ya que obtienen panes franceses recién horneados en menos tiempo, logrando mejorar la experiencia del cliente y garantizando que disfrute de productos de alta calidad de manera más rápida, lo que puede aumentar la fidelidad del cliente y la satisfacción general. Por último, los trabajadores también saldrán beneficiados, ya que la reducción del tiempo

improductivo del horneado del pan francés puede relacionarse a una jornada laboral más eficiente, lo que mejora la satisfacción laboral.

Las partes interesadas se verán beneficiadas con la mejora de manera inmediata una vez que se logre reducir el tiempo improductivo del horneado del pan francés. La mejora se logra mediante la implementación del BPM contribuyendo al éxito y la competitividad de la empresa, ya que una mejora en el tiempo improductivo del horneado del pan francés aportará una mayor eficiencia, debido a que permite una producción más eficiente en la panadería, lo que se traduce en una mayor cantidad de productos disponibles para su venta.

La reducción del tiempo improductivo del horneado del pan francés puede llevar a una entrega más rápida, debido a que los panes franceses frescos y recién horneados estarán disponibles para los clientes en menos tiempo. Por último, una mayor competitividad, ya que la panadería puede ofrecer panes franceses de calidad de manera más eficiente y se vuelvan más competitivas en el mercado. La capacidad de responder rápidamente a las necesidades de los clientes es un factor clave en la competitividad.

✓ **Justificaciones del estudio**

▪ **Justificación práctica**

Esta investigación se justifica desde el punto de vista práctico, debido a que existe la necesidad de hacer mejoras en el proceso de fabricación al haber identificado una serie de problemas, los mismos que con la implementación del BPM, metodología de la ingeniería industrial, se estaría garantizado que los procesos productivo estará mejorando, utilizando el modelamiento de procesos, trayendo consigo una ventaja competitiva que posicionaría a la panadería "El Rosario" como referencia de aplicación actual para otras empresas. "Implica describir de qué modo los resultados de la investigación servirán para cambiar la realidad del ámbito de estudio" (Álvarez ,2020).

▪ **Justificación teórica**

La investigación actual tiene como objetivo teórico mejorar el proceso de producción de pan francés en la panadería "El Rosario", a través del uso de la teoría actual del BPM, basada en revisiones de teorías, artículos, revistas especializadas, etc., para mejorar el proceso de declaración, reducir la cantidad de reproceso operativos y organizar mejor el área de trabajo. Se logran los objetivos a corto plazo de fomentar el desarrollo y la competitividad de la panadería "El Rosario".

Esta investigación genera reflexión y discusión sobre cómo se puede aplicar exitosamente el BPM en las empresas. Además, se espera que sirva como base para futuras

investigaciones sobre el mismo tema. Baena (2017) dice que "la justificación teórica se refiere a la revisión de la literatura y a la identificación de las teorías que sustentan el estudio" (p. 47).

▪ **Justificación metodológica**

Desde una perspectiva metodológica, el estudio tiene sentido ya que al utilizar BPM conlleva a la reducción del tiempo de producción de pan francés en la panadería "El Rosario", y por lo tanto un incremento en la productividad del área de producción. La justificación metodológica según Álvarez (2020) "Implica describir la razón de utilizar la metodología planteada. Es indispensable que se resalte la importancia de usar la metodología".

▪ **Justificación económica**

Desde un punto de vista económico, la investigación ayuda a las empresas a reducir los costos operativos al mejorar los procesos y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y el tiempo. Asimismo, al reducir el desperdicio y mejorar la gestión de los recursos, se pueden reducir los costos asociados al mantenimiento de los equipos, lo que puede tener un impacto significativo en la rentabilidad de la empresa. Baena (2017) afirma que "una investigación debe justificar si se puede recuperar el dinero invertido durante el proceso".

▪ **Justificación social**

Desde una perspectiva social, la investigación trae consigo beneficios a las panaderías con excesivo tiempo de la declaración de los bienes fiscalizados ya que el BPM es ideal para eliminar aquellas actividades que no generan valor y por ende reducir tiempos, lo cual va a generar satisfacción por parte del dueño de la panadería "El Rosario", debido a que su personal tendrá un estándar a seguir, asimismo, su desempeño y motivación se verán incrementados. Fernández (2020) indica que "Arias (2012) y Hernández, Fernández y Baptista (2014) y Salinas y Cárdenas (2009) coinciden en que toda investigación debe tener cierta relevancia social, logrando ser trascendente para la sociedad y denotando alcance o proyección social."

▪ **Justificación ecológica**

Desde una perspectiva ecológica, la investigación al mejorar la eficiencia de los procesos, ayuda a reducir el desperdicio de energía, lo que contribuye a reducir el impacto ambiental de la empresa y promover prácticas más sostenibles, lo que también puede tener un impacto positivo en el medio ambiente.

- **Justificación legal**

La investigación desde el punto de vista legal ayuda a la necesidad de cumplir con las normas y/o leyes brindadas por el estado peruano, que se caracterizan en velar por la salud y seguridad de los consumidores, así como también de los trabajadores, la metodología BPM ayuda a asegurar el cumplimiento de las regulaciones y garantizar la calidad del producto.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

✓ Business Process Management (BPM)

La noción de tratar el trabajo como un proceso, una consecución de pasos, no es un pensamiento nuevo. Antiguamente, los egipcios y romanos buscaron mejorar sus procesos mientras construían un enorme imperio.

A finales del siglo XIX, con Frederick Taylor se da la primera noción documentada. En 1911, Frederick Taylor manifestó "Principios de gestión científica", que detalla cómo incrementar en gran medida la productividad utilizando técnicas científicas.

Al concentrarse en la productividad de los trabajadores y otorgarles recompensas monetarias en función de su productividad, la teoría de Frederick Taylor enfatiza la eficiencia.

En la década de 1960, la tecnología se transformó en el motor de los negocios y el ritmo del cambio se aceleró. Esto inició la primera ola de orientación a procesos, llamada de otra forma, Kaizen.

Las empresas japonesas se han vuelto más competitivas al enfocarse en programas de mejora de la calidad. La mejora está determinada por 5S: Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar, disciplinar.

En la década de 1980, FileNet creó un sistema de gestión de flujo de trabajo digital elaborado para entregar documentos escaneados mediante un proceso predefinido. El software de FileNet generalmente se considera el pionero del software BPM moderno. Esta empresa fue posteriormente adquirida por IBM.

Durante la década de 2000, Gartner introdujo por primera vez el término "Business Process Management Suite" (BPMS), que se refiere a una serie de aplicaciones de software enfocadas en la gestión de procesos. En el año 2012, Gartner agregó el término "Gestión inteligente de procesos" (iBPM) para describir las suites de gestión de procesos que incluyen inteligencia artificial, análisis avanzado e informes.

Las soluciones tradicionales de BPM requieren mucho soporte de desarrolladores y de TI. El software se desarrolló completamente desde cero. Los sistemas heredados son complicados y costosos de mantener.

Estos sistemas y los lenguajes de programación necesarios para usar el sistema frecuentemente no están actualizados.

El sistema en sí es complicado e inflado, se concentra en funciones de baja calidad en lugar de funciones de alta calidad, y la documentación de orientación es deficiente.

Muchas empresas optan por implementar plataformas modernas SaaS BPM basadas en la nube para abordar estos problemas.

Durante los últimos diez años, BPMS han cambiado su enfoque hacia la experiencia del cliente. La mayoría de las organizaciones están interesadas en cómo pueden cambiar sus procesos para mejorar la colaboración, el soporte y la innovación para ayudar a crear una mejor experiencia del cliente.

Como resultado, las organizaciones buscan BPM para convertirse en digitales. Las organizaciones buscan BPM que utiliza tecnología para facilitar la automatización, la colaboración y la participación del cliente. (ProcessMaker, 2020)

Período que trata los años comprendidos entre 1911 y la actualidad, se divide en 6 etapas las cuales se aprecian en la Tabla 2.

Tabla 02

Acontecimientos que dieron origen al BPM

Año	Acontecimiento
1911	Frederick Taylor manifestó "Principios de gestión científica", que detalla cómo incrementar en gran medida la productividad mediante la aplicación de métodos científicos.
1960	La tecnología se transformó en el motor de los negocios y el ritmo del cambio se aceleró. Esto inició la primera ola de orientación a procesos
1980	FileNet creó un sistema de gestión de flujo de trabajo digital elaborado para entregar documentos escaneados mediante un proceso predefinido
2000	Gartner integró por primera vez el término "Business Process Management Suite" (BPMS), término utilizado para hacer hincapié a varias aplicaciones de software que se encargan de los procesos.
2012	Gartner también integró el término "Gestión inteligente de procesos" (iBPM) para referirse a las suites de BPM que incluyen inteligencia artificial, análisis avanzados e informes.
Últimos 10 años	Las organizaciones buscan BPM para la transformación digital. Las organizaciones buscan BPM que utilice tecnología para impulsar la automatización, la colaboración y la interacción con el cliente.

Nota. Elaboración Propia

✓ **Tiempo de producción**

El concepto de tiempo de producción ha sido estudiado por historiadores y economistas durante siglos. Se refiere al periodo de tiempo en el que se crea un bien o servicio. El tiempo de producción puede variar en función del tipo de bien o servicio, la tecnología utilizada para producirlo y la mano de obra empleada en su producción. (Schumpeter, 1942)

El periodo anterior a la Revolución Industrial (1750-1850)

Durante el periodo anterior a la Revolución Industrial, el tiempo de producción era relativamente largo. Los bienes se producían a mano y la división del trabajo era limitada. Este periodo se caracterizó por un lento crecimiento económico y un alto grado de pobreza. (Clark, 1899)

Uno de los primeros estudios sobre el tiempo de producción fue realizado por Adam Smith en su libro *La riqueza de las naciones* (1776). Smith argumentó que la división del trabajo podía conducir a un incremento significativo de la productividad y a una disminución del tiempo de producción. Observó que cuando los trabajadores se especializan en una tarea concreta, se vuelven más eficientes en ella. Esto se debe a que se familiarizan con la tarea y aprenden a realizarla con mayor rapidez y eficacia. (Smith, 1776)

La Revolución Industrial (1850-1950)

La Revolución Industrial fue un periodo de rápidos cambios económicos y tecnológicos. La introducción de nuevas máquinas y tecnologías condujo a una disminución significativa del tiempo de producción. Este periodo se caracterizó por un elevado crecimiento económico y una disminución de la pobreza. (Marx, 1906)

La invención de la máquina de vapor fue uno de los avances tecnológicos más significativos de la Revolución Industrial. La máquina de vapor aumentó significativamente la productividad de las máquinas de las fábricas. La máquina de vapor también permitió el transporte de mercancías de forma más rápida y eficaz, lo que redujo el tiempo que se tardaba en que los productores entregaran las mercancías a los consumidores.

El periodo posterior a la Revolución Industrial (1950-actualidad)

Según Brynjolfsson y McAfee (2011), la revolución digital ha reducido significativamente el tiempo de producción.

Se presentan numerosos ejemplos que respaldan esta afirmación, como el hecho de que la fabricación de un Smartphone ahora solo toma unas horas, en comparación con los

años que se requerían para producir un dispositivo similar hace algunas décadas. Según ellos, la reducción en el tiempo de producción se debe a una variedad de factores, incluyendo el avance de tecnologías como las computadoras y la automatización. Además, afirman que esta reducción en el tiempo de producción tiene una serie de efectos económicos y empresariales, incluido un aumento en la competencia y una disminución en los precios.

Período que trata los años comprendidos entre 1750 y la actualidad, se divide en tres etapas, que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Acontecimientos que dieron origen al Tiempo de producción

Año	Acontecimiento
Pre- Revolución Industrial (1750-1850)	Los bienes se producían manualmente y había una división del trabajo limitada. Durante este período, hubo un lento crecimiento económico y un alto nivel de pobreza.
Revolución Industrial (1850-1950)	La introducción de nuevas máquinas y tecnologías redujo significativamente el tiempo de producción. Durante este período, hubo un fuerte crecimiento económico y una disminución de la pobreza.
Posrevolución industrial (1950- actualidad)	El cambio de la industria manufacturera a la de servicios ha marcado el período posterior a la revolución industrial. Los avances tecnológicos, inteligencia artificial (IA), como el desarrollo de los computadores e Internet, han impulsado este cambio.

Nota. Elaboración Propia

2.2 Investigaciones del estudio de investigación

Antecedentes nacionales

✓ Huamán (2017) en su tesis para elegir el título de Licenciado en Administración, “Diseño de un sistema de Gestión por procesos para mejorar la productividad y competitividad de la panadería LULI”; presentada a la Universidad Nacional de Cajamarca-Perú; consideró lo siguiente:

El objetivo era desarrollar un sistema de gestión por procesos que aumentara la eficiencia y la competitividad de la panadería Luli. Trabajó con una población y una muestra de cuatro trabajadores.

La investigación es de tipo descriptiva, con un diseño no experimental y transversal. Además, se obtuvo información a través de encuestas, donde se emplearon cuestionarios como herramienta para la recopilación de información.

La investigación llegó a la siguiente conclusión:

Las actividades propuestas en el diagrama ASME reducen los tiempos promedio de producción y garantizan que la cantidad de panes elaborados sea igual a la cantidad solicitada. Como resultado, menos panes defectuosos, menos retrasos y menos insumos reducen los costos. Además, tener un manual de procedimientos permite a la panadería documentar sus procesos y servirá como guía para su consulta y mejora posterior.

Esta investigación propuso un manual de procedimientos, que muestra como la implementación del diagrama ASME impacta de manera positiva en la productividad y eficiencia de los procesos, así como también ayuda a reducir los costos y tiempos de producción, por lo que servirá como base para el desarrollo del presente estudio.

✓ Alvarado (2018) en su tesis para obtener el Grado académico de Maestra en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información, “Aplicación de la Gestión por Procesos de Negocio (BPM) y su efecto en el proceso de producción en D' Meylin SAC”; presentada a la Universidad César Vallejo-Perú, consideró lo siguiente:

Se trazó como objetivo determinar en qué medida la implementación de la gestión de procesos comerciales (BPM) afecta el proceso de producción de D' Meylin SAC. Una población de estudio de 90 órdenes de producción, que fueron tomadas en un periodo mensual, y con una muestra de 74 órdenes.

La investigación es de tipo aplicada y con un diseño experimental. Además, se utilizaron la técnica de observación y fichaje para la recolección de datos.

La investigación llegó a la siguiente conclusión:

Tras los resultados de la investigación, se concluyó que el proceso de producción de D' Meylin SAC utiliza la gestión por procesos (BPM), la productividad tuvo un incremento de 1,84 en tortas, 13,11 en alfajores y 12,35 en empanadas por hora.

Además, el porcentaje de cumplimiento tuvo un incremento en el porcentaje de cumplimiento de 10,71% en tortas, 9,31% en alfajores y 8,89% en empanadas. Por último, la calidad del proceso tuvo un incremento en la productividad de 8,64% en tortas, 5,24% en alfajores y 5,2% en empanadas.

Por lo tanto, la aplicación de la gestión por procesos de negocio (BPM) tiene efectos significativos sobre la productividad, cumplimiento, lead time y calidad del proceso de producción en D' Meylin SAC.

Esta investigación propone el uso de herramientas de análisis de datos, como SPSS y Bizagi, las cuales serán de gran utilidad para el desarrollo del presente estudio, ya que van a agilizar la toma de decisiones.

✓ Eneque y Tello (2020) en su tesis para obtener el Grado académico de Magister en Ingeniero Industrial, “Gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Comercio Industria y Servicios GMV E.I.R.L.”; Presentado a la Universidad Señor de Sipán-Perú, se tomó en cuenta lo siguiente:

Se trazó como objetivo aplicar gestión por procesos, para incrementar la productividad de la empresa Comercio Industria y Servicios GMV E.I.R.L. Trabajaron con una población y muestra constituidas por los procesos estratégicos, procesos clave, procesos de apoyo y los recursos de mano de obra conformado por 21 colaboradores.

La investigación es de tipo aplicada y descriptiva, con un enfoque cuantitativo y con un diseño no experimental y transversal. Además, se utilizaron las técnicas de observación, entrevista, encuesta y análisis documental, y emplearon herramientas como guía de observación, cuestionarios y guía de análisis documental.

La investigación llegó a la siguiente conclusión:

Entre las alternativas de mejora se planteó automatizar el proceso de codificado, envasado y sellado para las dos líneas de producción de la empresa. Se concluyó que de aplicarse la propuesta de investigación se estima que se incrementaría la productividad parcial de mano de obra para la línea de pan en 260.25% y en 158.87% para la línea de huevos sancochados.

Esta investigación propone el uso de técnicas y herramientas para la recolección de datos, como lo son la observación, entrevista, encuesta, guía de observación y cuestionarios, las cuales servirán para ser adaptadas al presente trabajo de investigación.

Antecedentes internacionales

✓ Baraja (2017) en su tesis para obtener el Grado académico de bachiller en Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización, “Gestión por procesos en la línea de producción de huevos de la avícola Sierra Fértil de la provincia de Cotopaxi”; presentada a la Universidad Técnica de Ambato - Ecuador; considero lo siguiente:

Se trazó como objetivo proponer un sistema de gestión por procesos para la línea de producción de huevos de la avícola Sierra Fértil. Trabajó con una población de 50 empleados, constituida por el área administrativa, línea de producción, línea de balanceados y choferes, y con una muestra de 25 empleados constituida por la línea de producción.

La investigación es de tipo aplicada. Además, se utilizaron las técnicas de observación y entrevista, donde emplearon herramientas como guía de levantamiento de procesos y cuestionarios para la recolección de información.

La investigación llegó a la siguiente conclusión:

La propuesta de gestión de procesos para la línea de producción de huevos se desarrolló mediante la estandarización y documentación de los procesos operativos, consiguiendo así que la producción sea del 85%, encontrándose dentro del rango mayor o igual al 80% de la producción estimada.

Esta investigación aplicó la técnica de observación donde se utilizó como instrumento la guía de levantamiento de procesos, la cual será adaptada para las necesidades del presente estudio.

✓ Chugchilán (2017) en su tesis para obtener el Grado académico de Magister en Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización, “Sistema de gestión por procesos para el terminal terrestre de la ciudad de Ambato”; presentada a la Universidad Técnica de Ambato - Ecuador; considero lo siguiente:

Se trazó como objetivo desarrollar un sistema de gestión por procesos para el terminal terrestre de la ciudad de Ambato. Trabajó con una población y muestra de 46 empleados, constituida por cargos administrativos, recaudadores, inspectores y auxiliares de servicio. La investigación es de tipo aplicada. Además, se utilizó la encuesta como técnica, y cuestionarios como herramientas para la recolección de información.

La investigación llegó a la siguiente conclusión:

El sistema de gestión por procesos aportó como resultado la estandarización de 6 procesos descritos en el manual de procedimientos de la Unidad de Terminales, la cual, gracias al análisis de valor agregado, se evidenció que estos procesos, tuvieron un incremento de 6.49%, 4.33%, 38.96%, 3.60%, 0.32% respectivamente en el valor dentro de la empresa, que, como resultado, generaron un incremento en la calidad del servicio.

Esta investigación aporta herramientas para el análisis de datos, donde se destaca el análisis de valor agregado por proceso/subproceso, la cual va a servir al presente trabajo para medir la importancia de recursos y determinar que actividades generan valor.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

✓ Business Process Management (BPM)

▪ Proceso

Para Hitpass (2017), “En principio, un proceso corresponde a la representación de un conjunto de acciones (actividades) que se hacen bajo ciertas condiciones (reglas) y que puede gatillar o ejecutar cosas (eventos)” (p. 15).

Según Pérez (2012), también se puede definir proceso como una “secuencia (ordenada) de actividades (repetitivas) cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente” (p. 49).

Desde el punto de vista de Mallar (2010) “un proceso es un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas, que se caracterizan por requerir ciertos insumos (inputs: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y actividades específicas que implican agregar valor, para obtener ciertos resultados (outputs)” (p. 7).

▪ Elementos de un proceso

Cualquier proceso tiene 4 elementos:

a) Input: “recursos a transformar, materiales a procesar, personas a formar, informaciones a procesar, conocimientos a elaborar y sistematizar, etc” (Mallar, 2010, p. 7).

b) Secuencia de actividades: necesitan los medios y recursos necesarios para ejecutarlo siempre correctamente a la primera; una persona con las competencias y autoridad necesarias para establecer el compromiso, hardware, software, un método de trabajo (procedimiento), información sobre qué y cómo procesar (calidad) y cuando entregar el resultado al siguiente eslabón del proceso administrativo. (Pérez, 2012, p. 53)

c) Output: son de 2 tipos:

o Bienes: “tangibles, almacenables, transportables. La producción se puede diferenciar de su consumo. Es posible además una evaluación de su grado de calidad de forma objetiva y referida al producto” (Mallar, 2010, p. 8).

o Servicios: “intangibles, acción sobre el cliente. La producción y el consumo son simultáneos. Su calidad depende básicamente de la percepción del cliente” (Mallar, 2010, p. 8).

d) Sistema de control: “indicadores de funcionamiento del proceso y medidas de resultados del producto del proceso y del nivel de satisfacción del usuario (interno muchas veces)” (Pérez, 2012, p. 53).

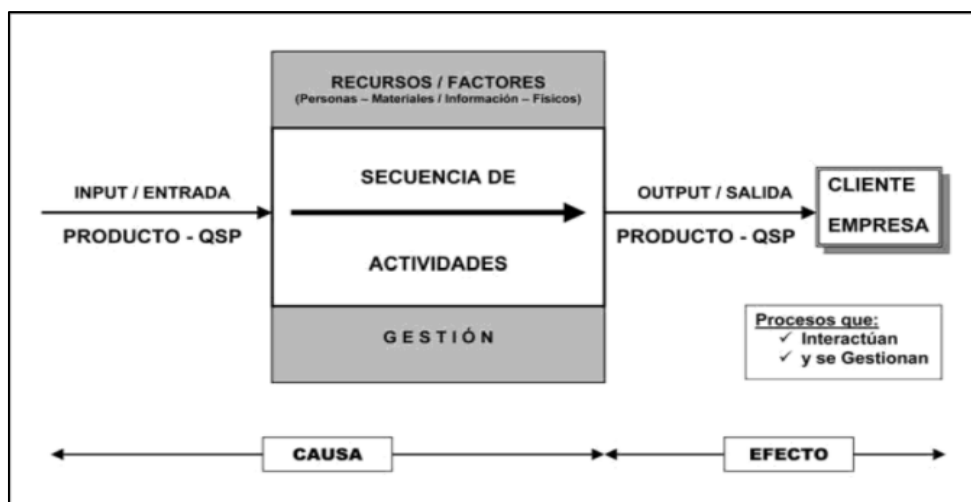
▪ Factores de un proceso

- a) Personas: “son las que gestionan el conocimiento. La organización debe implementar una estrategia para crear el entorno adecuado en el que las personas estén formadas y motivadas para compartir el conocimiento necesario en el desempeño de su trabajo” (Medina et al., 2017).
- b) Materiales: “materias primas o semielaboradas, información con las características adecuadas para su uso. Los materiales suelen ser proporcionados por el proceso de «gestión de proveedores»” (Pérez, 2012, p. 55).
- c) Recursos físicos: “instalaciones, maquinaria, utillajes, hardware, software que han de estar siempre en adecuadas condiciones de uso” (Pérez, 2012, p. 55).
- d) Metodología del proceso: método de trabajo, procedimiento, hoja de proceso, instrucciones técnicas, instrucciones de trabajo, etc. Es un resumen de quién, cuándo y cómo utiliza los recursos. (Pérez, 2012)
- e) Medio ambiente: es el medio en el que se desarrolla un trabajo. Incluye desde la forma de la relacionarse de los empleados hasta la satisfacción de estos. (Coll, 2020)

En la Figura 8 se puede apreciar en resumen la definición de un proceso.

Figura 8

Definición de proceso



Nota. Gestión por procesos - Pérez, José (2010)

▪ Definición de BPM

Gestión de procesos de negocio (BPM, sus siglas en inglés) es una disciplina que muchas organizaciones la ponen en práctica para optimizar todos sus procesos, no solo los operativos, sino también los estratégicos y los de soporte.

Según la Asociación Internacional de Profesionales de BPM (s.f., como se citó en Hitpass, 2017):

Los procesos de gestión de negocios (BPM) son un enfoque sistemático para identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar tanto los procesos manuales como automatizados. El objetivo de BPM es lograr a través de sus resultados en forma consistente los objetivos de negocios que se encuentran alineados con la estrategia de la organización.

Los resultados de negocio, la creación de valor para el cliente y la posibilidad de lograr los objetivos de negocio con mayor agilidad son determinados por BPM y el apoyo creciente de TI para mejorar, innovar y gestionar los procesos de principio a fin.

“BPM es una metodología de trabajo utilizada tanto por grandes empresas como pymes. Este sistema de gestión de procesos se encarga de controlar el modelado, visibilidad y gestión de los procesos productivos de la empresa” (Ambit, 2020).

El objetivo de BPM según Oliveira (2017) es “traer a colación la información relevante sobre cómo los procesos se ejecutan de manera que se puedan hacer mejoras y para que los procesos se puedan manejar, permitiendo una mejor toma de decisiones y visión de negocios como un todo.”

Desde el punto de vista de Benedet (s.f.) “la tecnología BPM aumenta la visibilidad sobre los procesos de negocio, para garantizar el control, a la vez que mejora la comprensión sobre los mismos y sus subproductos. Como resultado, las ineficiencias detectadas pueden modelarse hasta lograr los resultados deseados.”

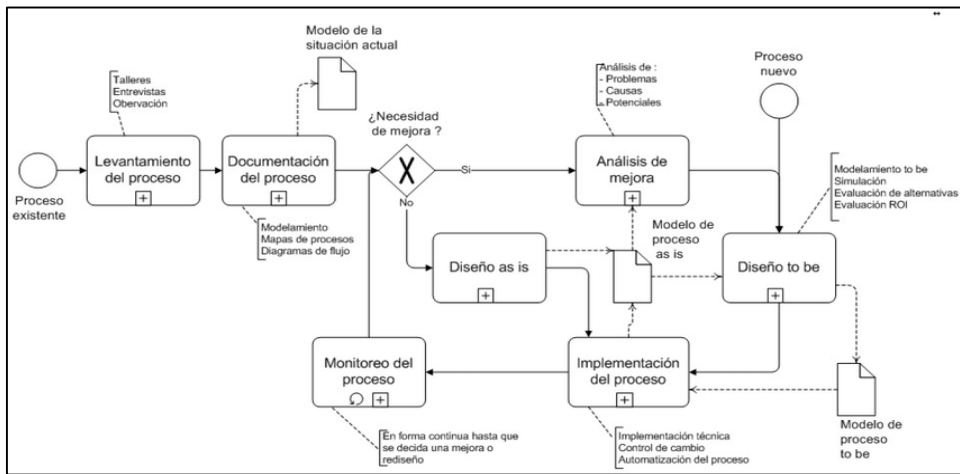
▪ **Ciclo de BPM**

En la Figura 9, se puede apreciar las etapas del ciclo BPM.

Según Hitpass (2017), la primera etapa para iniciar el ciclo BPM es el levantamiento del proceso, donde:

Figura 9

Ciclo BPM



Nota. BPMN 2.0 manual de referencia y guía práctica – Hitpass (2017)

Se debe recopilar información sobre cómo se organiza el flujo de trabajo.

Esto se hace a través de técnicas de auditoría, entrevistas, recopilación de documentos, etc. Para esto en el proceso de levantar se debe:

- Delimitación clara desde procesos anteriores o posteriores.
- Describir los servicios que presta a los clientes y sus prioridades en relación con los objetivos de negocio.
- Reflejar el flujo de trabajo, los roles involucrados en cada paso y los recursos y sistemas de información utilizados.

Luego sigue la etapa de documentación del proceso, que es donde la información recolectada en la etapa del levantamiento se documenta en un modelo de procesos que refleja la situación actual.

Los diagramas de flujo, las fichas de descripción, las políticas comerciales y los procedimientos que se utilizan para realizar el trabajo se incluyen en la documentación que se produce.

Se procede a analizar si el proceso necesita alguna mejora, por lo que aquí es donde entran las etapas de análisis de mejora y monitoreo del proceso, que, por lo general, son el punto de partida para un rediseño de procesos.

Se pueden utilizar simuladores para evaluar posteriormente una variedad de escenarios. Esto también se aplica a la creación de un nuevo proceso. El entregable en ambos casos es un modelo de procesos deseado.

Después del análisis, la siguiente etapa del proceso es la aplicación técnica y las modificaciones organizacionales requeridas.

El uso de software puede implementar el modelo técnico, lo que da como resultado final la situación actual y el modelo de proceso deseado.

La organización de un proyecto generalmente administra las fases desde el levantamiento del proceso hasta la implementación del proceso, mientras que el monitoreo del proceso se considera un proceso continuo y es parte de todas las operaciones.

Las actividades de monitoreo del proceso más importantes son el control continuo de las operaciones y la evaluación correspondiente de los indicadores. (p. 30)

▪ **Importancia de BPM**

Las empresas necesitan mejorar la eficiencia de los procesos para sobrevivir en un mercado cada vez más competitivo. Como resultado, los controles basados en papel, los procesos basados en correo electrónico e incluso las hojas de cálculo y el software más simples deben reemplazarse con herramientas de gestión empresarial que hagan posible organizar una empresa desorganizada.

El BPM ayuda a los gerentes a comprender mejor todo lo que sucede en su empresa. El método BPM facilita la definición y coordinación de actividades y la identificación de oportunidades para mejorar los resultados.

El secreto es que todos los involucrados pueden acceder a toda la información en tiempo real. No hay papeleo, hojas de cálculo complicadas o mensajes de correo electrónico perdidos: en el momento que sea necesario, todo se puede ver en un dashboard o tablero de instrumentos.

Este modelo de gestión combina tecnología de la información y gestión de negocios. El método BPM permite hacer un mapeo de todas las actividades de una empresa, cada etapa de los procesos y cada tarea que debe completar.

Por lo tanto, el gestor tiene más control sobre los procesos corporativos, lo que los hace más eficientes y productivos. El BPM permite que los equipos trabajen en sincronía para alcanzar sus metas y objetivos cuando se implementa con éxito en la organización.

Además, esta herramienta ayuda al empresario a conocer mejor su empresa. La organización que carece de conocimientos sobre sus procedimientos ya está en desventaja en el mercado y está destinada al fracaso.

El BPM tiene como objetivo garantizar que los gerentes gestionen las actividades de la empresa de manera eficiente y rentable, alineando las estrategias que le brinden una ventaja competitiva.

La entrega de bienes y servicios de alta calidad, generando valor para los clientes, es otra meta del BPM.

La empresa podrá satisfacer las necesidades de su público y brindar soluciones superiores a la competencia porque BPM se enfoca en la mejora continua de los procesos.

Así, la empresa puede evaluar todo el proceso en su proceso de principio a fin, es decir, el flujo de tareas, BPM es fundamental. Por lo tanto, será posible implementar ajustes específicos que guiarán los negocios en la dirección correcta.

Como resultado, BPM mejora la gestión y la hace más efectiva y asertiva. Se pueden reducir los desperdicios, reducir los costos operativos, mejorar la calidad de los productos y servicios y garantizar una mayor competencia en el mercado si se implementa. (Oré, 2020).

▪ **Ventajas de implementar BPM**

Según Ambit (2020), las principales ventajas que obtiene la implementación de Business Process Management son:

- 1) Mejorar el servicio al cliente.
- 2) Mejora la competitividad de la empresa.
- 3) Mejorar la calidad de los productos y servicios prestados.
- 4) Minimización el tiempo de acceso a la información.
- 5) Incrementar el número de actividades realizadas simultáneamente.
- 6) Reduce el tiempo de comunicación entre actividades, procesos y personas.
- 7) Involucrar a los trabajadores.
- 8) Optimiza la salida de datos.
- 9) Proporciona mecanismos para gestionar y optimizar mejor los procesos.

Cabe señalar que en usando BPM, no solamente se optimizan y automatizan los procesos, sino que se transforma la forma de operar para lograr una mejora continua, basada en una rápida adaptabilidad a los cambios. Así mismo Bizagi señala que:

Comprender y optimizar los procesos empresariales es clave para el desempeño general de cualquier organización. Los procesos ineficientes pueden dar lugar a errores y retrasos que afectan al negocio. El software BPM le brinda la información y el control del proceso que necesita para entregar un valor real a la empresa. (s.f.)

▪ Técnicas de análisis de mejora

Reingeniería

“Reingeniería de procesos significa quebrar con paradigmas antiguos, procedimientos obsoletos y orientarse fundamentalmente hacia la creación de valor para el cliente, al pensar en reestructurar la nueva forma de organizar el trabajo.” (Hammer y Champy, 1993, como se citó en Hitpass, 2017)

“La reingeniería de procesos consiste en la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos. De este modo se alcanzarán mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costes, calidad, servicio y rapidez.” (Aiteco Consultores, s.f.)

Según Hitpass (2017) los aspectos más importantes de la reingeniería son:

- o “Orientación a la satisfacción del cliente (tiempos de respuesta, calidad de productos y servicios, costos)
- o Reconsideración fundamental de la organización del trabajo (actividades, flujos, responsabilidades)
- o Considerar las capacidades de TI para mejorar la eficiencia de los procesos”

“La ausencia de una tecnología concreta, en un tiempo determinado, puede ser la responsable de un proceso anticuado. Proceso que hoy se diseñaría de otro modo, al estar disponibles soluciones tecnológicas avanzadas.” (Aiteco Consultores, s.f.)

Rediseño

Muchas veces, los términos "reingeniería" y "rediseño" se utilizan como sinónimos y no son el mismo concepto. El rediseño de procesos, que no es tan radical como la reingeniería, puede aplicarse a una parte del proceso de negocio. El objetivo del rediseño de procesos es aumentar la competitividad utilizando técnicas de optimización de procesos. Si el análisis comienza con los eventos generados por los clientes y los resultados que llegan a ellos, como solicitudes, pedidos, pagos, reclamaciones, etc., el rediseño tendrá el mayor impacto. La optimización de rediseño implica reducir los tiempos de ciclo, mejorar la calidad de los productos y servicios y reducir los costos.

El rediseño especifica cómo se llevarán a cabo los nuevos procesos y establece los cambios necesarios en la situación actual. Esta es la etapa más crucial, ya que se establecerán las nuevas formas de operar y cómo funcionan. ¿Qué se puede rediseñar?:

- o Estructural: cambio en el proceso mismo (cambian las operaciones, se eliminan duplicidades, etc.)
- o Productividad: análisis de ciclo y costeo de actividades

- o Responsabilidad: se modifica la asignación de responsabilidad (personal, centralizar o descentralizar responsabilidades, etc.)
- o Integración: mejorar el grado de integración entre la capa de la estrategia, operacional (procesos) y tecnología (producción y TI)
- o Incorporación de tecnología: automatización de procesos, aplicación de tecnologías móviles, integración de sistemas, etc. (Hitpass, 2017, p. 197)

Mejora

Para corregir o mejorar el desempeño de los procesos de una organización, se utiliza la mejora de procesos. El objetivo es revisarlos y hacer las correcciones necesarias para reducir o eliminar permanentemente los errores.

Es comprensible pensar que es imposible optimizar todos los procesos de una empresa. Las empresas deben buscar los factores que están generando más ineficiencias y enfocarse en optimizarlos en la medida de sus posibilidades porque hay una gran cantidad de factores que intervienen en ellos que no siempre están relacionados entre sí.

Las empresas han priorizado mejorar los procesos en los últimos años. La necesidad de mejorar la eficiencia de los procesos comerciales ha sido impulsada por la consolidación de nuevas tecnologías, la necesidad de reducir costos y las nuevas formas de trabajo. (Ekon, 2021)

▪ Diagrama de actividades del proceso (DAP)


El DAP, también conocido como Diagrama de Actividades del Proceso, es una representación simbólica que muestra cómo un proceso, ya completado o pendiente de completar, avanza por cada una de las fases o etapas que debe completar desde su inicio hasta su fin.

La cantidad de material, el tiempo de trabajo, la distancia que se debe recorrer, la maquinaria y las herramientas que se deben utilizar se pueden encontrar en este diagrama. (Jileana, 2020)

A continuación, se presenta en la Figura 10 las actividades representadas mediante su símbolo respectivo, estas se conocen como operaciones, transporte, inspecciones, almacenamiento y retrasos o demoras.

Figura 10

Símbolos del diagrama DAP

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	Operación	Realización de un trabajo en una parte del producto
	Inspección	Verificación de las características y control de calidad del producto
	Transporte	Traslado del producto
	Demora	Retraso del flujo de un producto, con lo cual se retrasa el siguiente paso
	Almacén	Almacenamiento de materiales y productos
	Actividad combinada	Se utiliza cuando se indica actividades al mismo tiempo

Nota. Elaboración propia

▪ **Diagrama de operaciones del proceso (DOP)**

En el caso de la elaboración de un bien o la prestación de un servicio, el DOP también es una representación gráfica que muestra de forma cronológica cada una de las operaciones e inspecciones que se deben realizar, así como los materiales que se deben utilizar, sin tener en cuenta quién las debe realizar ni en dónde se deben realizar.

En otras palabras, indica el momento en que el material ingresa al sistema, cuándo se debe realizar una inspección de control y su orden, así como la secuencia en la que se debe llevar a cabo cada operación (a excepción de la forma en que se manipulan los materiales). (Jileana, 2020).

▪ **Bizagi**

Software gratuito, intuitivo y colaborativo de mapeo de procesos de negocio utilizado por millones de personas en todo el mundo. Bizagi Modeler permite a las organizaciones crear y documentar los procesos de negocio en un repositorio central en la nube para obtener un mejor entendimiento de cada paso e identificar las oportunidades de mejora de los procesos para aumentar la eficiencia organizacional. (Bizagi, s.f.).

▪ **Ciclo PHVA**

“Esta metodología se emplea de forma inicial en el área piloto escogida. Tras haber conseguido la dinámica de mantenimiento en ese proceso clave, se eligen otros y se amplía el área de actuación hasta llegar a todos los procesos de la organización.”

○ *Planificar*: En la etapa de planificación se establecen objetivos y se identifican los procesos necesarios para lograr unos determinados resultados de acuerdo a las políticas de la organización. En esta etapa se determinan también los parámetros de medición que se van a utilizar para controlar y seguir el proceso.

○ *Hacer*: Consiste en la implementación de los cambios o acciones necesarias para lograr las mejoras planteadas. Con el objeto de ganar en eficacia y poder corregir fácilmente posibles errores en la ejecución, normalmente se desarrolla un plan piloto a modo de prueba o testeo.

○ *Verificar*: Una vez se ha puesto en marcha el plan de mejoras, se establece un periodo de prueba para medir y valorar la efectividad de los cambios. Se trata de una fase de regulación y ajuste.

○ *Actuar*: Realizadas las mediciones, en el caso de que los resultados no se ajusten a las expectativas y objetivos predefinidos, se realizan las correcciones y modificaciones necesarias. Por otro lado, se toman las decisiones y acciones pertinentes para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos. (ISOTools, 2015)

✓ **Tiempo de producción de pan francés**

▪ **Tiempo de Producción**

Según Hall (2019), “el tiempo de producción es el tiempo total necesario para fabricar una unidad de producto. Incluye el tiempo de preparación, procesamiento e inspección”.

Según Chase y Aquilano (2004), "el tiempo de producción es el tiempo que se tarda en producir una sola unidad de producción" (p. 15).

El tiempo de producción es un factor crítico para determinar el coste de un producto. Cuanto menor sea el tiempo de producción, menor será el coste del producto. Esto se debe a que la empresa puede fabricar más productos en un periodo de tiempo determinado, lo que reparte los costes fijos entre más unidades. (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2018)

▪ **Producción**

Según Milla, Villegas, Shimabuku y Chávez (2020), la producción se refiere a la definición de los tiempos de ejecución para poder sistematizar y planificar las tareas inherentes a la producción para lograr un secuenciamiento lógico y racional que garantice el éxito de las acciones emprendidas.

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2018): “La producción es la transformación de recursos en bienes y servicios”.

▪ **Elemento de Producción**

Los siguientes elementos de la producción son esenciales para el proceso de producción:

a) Recursos: Los ingredientes, materiales y equipos necesarios para llevar a cabo la producción se conocen como recursos. Las materias primas, los componentes, las herramientas, la maquinaria, la tecnología y la mano de obra pueden ser parte de esto, entre otras cosas.

"Los recursos de producción son los factores de producción que se utilizan para producir bienes y servicios. Estos recursos incluyen tierra, trabajo, capital y tecnología" (Mankiw, 2014, p. 14).

b) Planificación: La determinación de los objetivos, estrategias y pasos necesarios para llevar a cabo la producción de manera eficiente se conoce como planificación. Esto implica establecer los tiempos, secuencias y recursos necesarios, así como reconocer y administrar posibles riesgos.

"La planificación es el proceso de establecer objetivos y determinar los medios necesarios para alcanzarlos" (Robbins y Coulter, 2012, p. 197).

"La planificación de producción es el proceso de determinar la cantidad de productos que se deben producir en un período de tiempo determinado y la cantidad de recursos necesarios para producirlos" (Chase, Jacobs y Aquilano, 2013, p. 456).

c) Procesos: Los procedimientos y acciones específicos que se llevan a cabo para convertir los recursos en productos finales se denominan procesos. Estos procesos pueden incluir tareas como el diseño, el desarrollo, la fabricación, el ensamblaje, las pruebas y el empaque, entre otras.

"Un proceso es un conjunto de actividades interrelacionadas que transforman insumos en productos o servicios" (Chase, Jacobs y Aquilano, 2013, p. 5).

d) Control de calidad: Este elemento es necesario para garantizar que los productos finales cumplan con los estándares y requisitos establecidos. Esto implica identificar y corregir cualquier problema o defecto de calidad potencial a lo largo de todo el proceso de producción mediante inspecciones, pruebas y evaluaciones.

El control de calidad es una técnica que se utiliza para medir y controlar la calidad de un producto o servicio. Se trata de un proceso que se lleva a cabo durante todo el ciclo de vida del producto o servicio, desde la planificación hasta la entrega al cliente. (González, 2018, p. 23)

e) Gestión de cadena de suministros: La gestión de la cadena de suministro es el proceso de coordinación y gestión del flujo de materiales, información y servicios desde los proveedores hasta los clientes. La logística, la planificación de la demanda, la coordinación con las partes interesadas en la producción y la gestión de inventarios son ejemplos de esto.

Según Chopra y Meindl (2013), la gestión de la cadena de suministro es "la integración de procesos empresariales clave, desde el usuario final hasta los proveedores originales, que proporciona productos, servicios e información que añaden valor para los clientes y las partes interesadas" (p. 5).

f) Tiempo: El tiempo es fundamental en la producción porque implica el periodo que lleva completar el proceso de transformación y entregar los productos finales. La gestión eficaz del tiempo de producción es crucial para cumplir con los plazos y optimizar la eficiencia operativa.

▪ **Estudio de tiempos**

El ingeniero industrial utiliza el estudio de tiempos y movimientos, que se asemeja al estudio de trabajo, para diseñar y establecer el proceso adecuado y luego analizar los tiempos de cada etapa del proceso. Esto se hace con el objetivo de asignar los recursos necesarios en cada etapa para asegurarse de que los recursos sean utilizados de manera eficiente, lo que indica una alta productividad. (Livaque y Peña, 2020)

Según Cuatrecasas (2003), "el tiempo es un factor muy importante a la hora de añadir valor; a plazos más cortos de respuesta, mejor servicio al cliente."

▪ **Importancia del tiempo de producción**

Por varias razones, es crucial que las empresas reduzcan el tiempo de producción. En primer lugar, aumenta la productividad y la eficiencia, ya que se pueden producir más bienes y servicios en menos tiempo, lo que incrementa la capacidad del mercado para satisfacer la demanda y aumenta los beneficios. Además, al acortar el proceso de producción, los errores o defectos pueden detectarse y corregirse de inmediato, lo que mejora la calidad del bien o servicio acabado para poder satisfacer las expectativas de los clientes y preservar una ventaja competitiva, esto es crucial.

En segundo lugar, la reducción del tiempo de producción también supone un ahorro de costes porque el tiempo que se tarda en fabricar algo puede reducirse optimizando los procesos, lo que también disminuye los gastos de mano de obra, energía y materiales. Esto aumenta la rentabilidad y competitividad de la empresa y le da la oportunidad de fijar precios más asequibles para sus productos.

Por último, pero no por ello menos importante, reducir el tiempo de producción permite a las empresas responder rápidamente a las cambiantes demandas del mercado. Mantener una ventaja competitiva requiere la capacidad de reaccionar con rapidez y agilidad a las peticiones de los consumidores. Se distinguirá de la competencia y se ganará la confianza de sus clientes si es capaz de entregar productos de alta calidad en menos tiempo.

"El tiempo de producción es el tiempo total que se tarda en convertir los materiales en un producto ensamblado. Reducir el tiempo de producción ayuda a reducir costes y aumentar la flexibilidad." (Global Electronic Services, 2023)

▪ **Métodos y técnicas para la medición de tiempo de producción**

El método para medir y analizar el tiempo requerido para completar un trabajo o proceso en una planta de producción se conoce como toma de tiempo de producción. Esta estrategia es útil para encontrar formas de aumentar la eficiencia y la productividad de las operaciones.

Estos son algunos métodos y técnicas comunes utilizados en la toma de tiempo de producción:

✓ **Observación instantánea**

Esta técnica requiere que un observador calificado registre el tiempo que se necesita para completar cada paso del proceso de producción. Para obtener mediciones precisas, se utiliza un cronómetro u otro dispositivo de medición de tiempo. La observación directa permite capturar información detallada y precisa sobre las actividades y el tiempo involucrado.

Según Yepes (2015), "las observaciones instantáneas constituyen un procedimiento de medición del trabajo que, junto con el cronometraje, permite determinar los tiempos improductivos y sus causas, eliminándolas mediante su análisis".

✓ **Estudio de tiempos y movimientos**

Esta técnica se basa en el análisis minucioso de los movimientos físicos y las acciones que realizan los trabajadores mientras realizan una tarea. El propósito del estudio de tiempos y movimientos es encontrar movimientos innecesarios o ineficientes y sugerir formas más eficientes de completar la tarea.

Según Niebel y Freivalds (2015), el estudio de tiempo y movimiento es un método científico de análisis del trabajo para determinar la forma más eficiente de realizarlo. Este método consiste en descomponer una tarea en sus elementos más pequeños, observar cómo se realiza cada elemento y, a continuación, desarrollar un método más eficiente. El

estudio de tiempo y movimiento puede utilizarse para mejorar la productividad, reducir costes y mejorar la calidad del trabajo.

✓ **Cronometraje de muestreo**

Esta técnica toma muestras a intervalos regulares durante el proceso de producción y registra los tiempos necesarios para cada muestra. Luego, se estiman los tiempos medios y las variaciones generales del proceso mediante métodos estadísticos. Cuando tomar mediciones de cada ciclo de producción es imposible o consumiría demasiado tiempo, esta técnica es útil.

Según Sekaran y Bougie (2016), el momento del muestreo se refiere a la "decisión de cuándo recopilar los datos" (p. 182). Esta decisión es crucial porque puede tener un impacto en la precisión y confiabilidad de los datos.

✓ **Estudio de elementos**

Esta estrategia divide un proceso o tarea en sus partes más elementales. Cada componente se analiza por separado para determinar el tiempo necesario y la eficiencia. Los resultados se utilizan para establecer estándares de tiempo y encontrar oportunidades de mejora en todos los aspectos.

Según Niebel y Freivalds (2015), "el estudio de los elementos de una producción se denomina medición del trabajo. Se trata de un enfoque sistemático para medir el tiempo que se tarda en realizar una tarea".

✓ **Análisis de balance de línea**

En líneas de producción donde varios trabajadores realizan tareas secuenciales, se utiliza esta técnica. Para reducir los cuellos de botella y aumentar la eficiencia general de la línea de producción, el análisis de balance de línea busca optimizar la distribución del trabajo entre los trabajadores.

Según Hopp y Spearman (2008), "el análisis del equilibrio de líneas es un método para determinar el número óptimo de puestos de trabajo y las tareas que deben realizarse en cada uno de ellos en una línea de producción".

Es importante tener en cuenta que la toma de tiempo de producción no solo se trata de calcular el tiempo necesario, sino también de utilizar los resultados para mejorar la eficiencia. Los datos recopilados deben analizarse cuidadosamente para identificar oportunidades de optimización y áreas problemáticas.

A continuación, se muestra las etapas del estudio del tiempo, ver Figura 11.

Figura 11

Etapas del estudio del tiempo



Nota. Elaboración propia

2.4 Definición de términos básicos

▪ **Clima laboral**

El clima laboral es un indicador importante de la vida de la empresa, y está influenciado por una variedad de factores, como las normas internas de funcionamiento, las condiciones ergonómicas del lugar de trabajo y los equipamientos, las actitudes de las personas que integran el equipo, los estilos de dirección de los líderes y jefes, los salarios y remuneraciones, y la identificación y satisfacción de cada trabajador con su trabajo. Sin embargo, no se agota ni mucho menos. (Gan y Triginé, 2006, p. 275)

▪ **Cultura organizacional**

La cultura de una organización es su forma de pensar, ser y actuar. Sería comparable al credo organizacional, que dicta lo que está o no permitido en la organización y enrumba la conducta de la organización en todas las situaciones y con todos sus grupos de interés. (Sheen, 2017, p. 19)

▪ **Diagrama SIPOC**

El gráfico SIPOC es un sistema de ordenamiento o herramienta tabular que permite la asignación lógica de una serie de procedimientos. Se incluyen varios parámetros básicos, como un proveedor, una entrada, un proceso o una colección de procedimientos con una

salida y un resultado final, que se representa en forma de producto y satisface al cliente. (Pacheco, 2019)

- **Eficacia**

Desde el punto de vista de Sánchez: “La eficacia es la capacidad de una organización para cumplir objetivos predefinidos en condiciones preestablecidas. Es pues la asunción de retos de producción y su cumplimiento bajo los propios parámetros propios”. (2020)

- **Eficiencia**

Cada organización debe funcionar dentro del límite de sus recursos para suministrar bienes y servicios. La eficiencia es la unidad de medida utilizada para medir los resultados de una organización en relación con sus recursos. La eficiencia se define más específicamente como la proporción que representa una comparación. (Lusthaus et al., 2002)

- **Enfoque sistemático**

El método del sistema denota la secuencia lineal del evento. Puede haber "ramas" en el camino, pero siempre es una serie de acciones que debemos realizar.

Un ejemplo muy general es la secuencia lógica de los procesos de ejecución de proyectos: Se formulan objetivos, se encuentran los requisitos, se organizan las actividades, se obtienen los entregables y finalmente tenemos los productos, y luego vemos cuáles son los resultados obtenidos. (Kogan, 2017)

- **Estandarización de procesos**

La estandarización de procesos es el proceso de definir y documentar los pasos necesarios para completar una tarea o un conjunto de tareas de forma consistente. Esto ayuda a garantizar que los procesos se ejecuten de manera eficiente y efectiva, y que los resultados sean predecibles. (Harrington, 1994)

- **Layout o distribución de planta**

La distribución en planta implica la organización física de los componentes industriales. Esta ordenación, ya sea práctica o de proyecto, incluye los espacios necesarios para el movimiento de materiales, el almacenamiento, los trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal del taller. (Muther, 1970, p. 13)

- **Manual de procedimientos**

Es un instrumento, “el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las instrucciones, responsabilidades e

información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización.” (Gómez, 2020)

- **Mapa de procesos**

Un mapa de procesos es un diagrama que permite obtener, de forma fácil y rápida, una visión de conjunto de la empresa y de las actividades que lleva a cabo. Su función radica principalmente en la capacidad de evocar una imagen de la compañía de forma unificada, lo que ayuda a una comprensión completa a pesar de la sencillez de este tipo de diagramas. (Edenred, s.f.)

- **Modelamiento de procesos**

Se puede utilizar el modelamiento de procesos de negocios para registrar, planificar y optimizar los procedimientos de su empresa. Los modelos de procesos brindan los pasos del proceso y una representación visual del proceso que las partes interesadas técnicas y no técnicas entiendan fácilmente y ayuda a las organizaciones a comunicarse con los procesos formales, mejorar las operaciones y planificar la automatización de procesos comerciales. (Bizagi, 2021)

- **Rendimiento de trabajadores**

La compañía espera un valor cauteloso de episodios, que los empleados llevan a cabo durante un cierto período de tiempo. Este valor puede ser positivo o negativo, dependiendo de los hechos buenos o malos propuestos por los empleados, lo que significa que el empleado promueve la efectividad de su organización. (Motowidlo, 2003, como se citó en Liderazgo y Comunicación, 2017)

- **Rentabilidad**

Según Raffino (2020) se refiere a la “capacidad de una inversión determinada de arrojar beneficios superiores a los invertidos después de la espera de un periodo de tiempo. Se trata de un elemento fundamental en la planificación económica y financiera, ya que supone haber hecho buenas elecciones.”

- **Statement of work (SOW)**

Un statement of work (SOW) es "un documento que define el alcance de un proyecto o contrato de servicios" (PMI, 2022, p. 25).

- **Higómetro Termómetro**

Para Pérez (2023), “El higrómetro termómetro es un dispositivo que mide la temperatura y la humedad ambiental” (p. 1).

▪ **ISO 22000:2022**

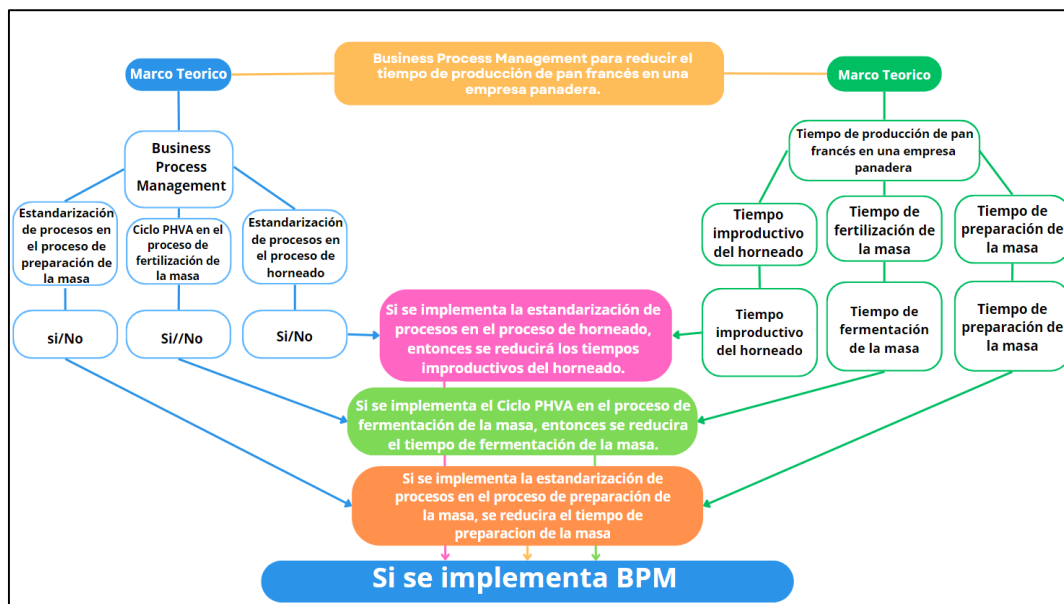
“La norma ISO 22000:2022 es un sistema de gestión de seguridad alimentaria que ayuda a las organizaciones a garantizar la seguridad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria” (International Organization for Standardization, 2022).

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

A continuación, en la Figura 12 se muestra los fundamentos teóricos empleados para solucionar problemas específicos.

Figura 12

Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis



Nota. Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis General

Si se implementa el BPM entonces reducirá el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera.

2.6.2 Hipótesis específicas

- a. Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de preparación de la masa.
- b. Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de fermentación de la masa.
- c. Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de horneado, entonces se reducirá el tiempo improductivo del horneado.

2.7 Variables

✓ Independiente

- *Business Process Management (BPM)*
- Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa.
- Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa.
- Estandarización de procesos en el proceso de horneado.

✓ Variables dependientes:

- *Tiempo de producción de pan francés.*
- Tiempo de preparación de la masa.
- Tiempo de fermentación de la masa.
- Tiempo improductivo del horneado.

✓ Indicadores

- Tiempo de preparación de la masa.
- Tiempo de fermentación de la masa.
- Tiempo improductivo del horneado.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

✓ Enfoque de la investigación:

"El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías" (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 4).

El presente trabajo de investigación se consideró dentro del enfoque de investigación cuantitativo, debido a que se recogerán y se analizarán datos numéricos sobre las variables dependientes, con la finalidad de efectuar su análisis mediante el uso de herramientas estadísticas.

✓ Tipo de la investigación:

La investigación básica o teórica se relaciona con la aplicada, según Tamayo (2003) "la investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica (...), ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Busca confrontar la teoría con la realidad" (p. 43). El presente trabajo de investigación fue de tipo aplicada, debido a que se están considerando aportes de la investigación básica y bases teóricas de diferentes autores respecto de los temas relacionados con el BPM y el tiempo de producción de pan francés, para poder solucionar los problemas identificados en la panadería "El Rosario".

✓ Nivel de la investigación:

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014):

Los estudios explicativos no se limitan a describir conceptos o fenómenos o establecer relaciones entre ellos; en otras palabras, se enfocan en descubrir las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno, en qué condiciones se presenta, o por qué dos o más variables están relacionadas entre sí. (p. 95)

El presente trabajo de investigación se consideró dentro del nivel de investigación explicativo, debido a que se buscó interpretar, identificar y relacionar la implementación de las estrategias para cada una de las variables independientes, así como analizar y explicar los efectos que ocurren a nivel de las variables dependientes. A través de la investigación explicativa, se probó hipótesis causales, comprobando los cambios significativos que resultan de la aplicación de las teorías propuestas.

✓ **Diseño de la investigación:**

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014):

Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos.

En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento). (p. 151)

El presente trabajo de investigación se consideró dentro del diseño cuasiexperimental debido a que la variable independiente (BPM) se implementó en la panadería “El Rosario”, para ver qué cambios traerá en la variable dependiente (Tiempo de producción de pan francés).

La estructura del esquema cuasi experimental por series temporales es la siguiente:

$$G: \quad O_1 O_2 O_3 \dots X \quad O_4 O_5 O_6 \dots$$

Donde:

G: Grupo de estudio

O: Observación (valores calculados de la variable dependiente - indicadora)

X: Aplicación de la Variable independiente

3.2 Población y muestra

Población

Una vez que se ha establecido la unidad de análisis, se debe definir la población que se estudiará y la población a la que se pretende aplicar los hallazgos. Por lo tanto, una población es la suma de todos los casos que cumplen con una serie de criterios. (Lepkowski, 2008, como se citó en Hernández, Fernández & Baptista, 2014)

Muestra

“La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 173).

Unidad de análisis de la investigación

En una investigación, las unidades de análisis son aquellas que comparten características similares y se encuentran dentro de un ámbito determinado. El término "empírico" se refiere a las características, propiedades o cualidades de los individuos, objetos,

fenómenos o hechos a los cuales se aplican los instrumentos para medir las variables de investigación. (Ñaupas, Valdivia, Palacios & Romero, 2018)

Población, muestra y unidad de análisis de la investigación

A continuación, se muestra la población y las variables dependientes utilizadas en esta investigación.

✓ **Tiempo de preparación de la masa**

- **Población**

Tiempo de preparación de la masa.

- **Muestra Pre Test**

Registro del tiempo de preparación de la masa de mayo 2023 a junio 2023.

- **Muestra Post Test**

Registro del tiempo de preparación de la masa de julio 2023 a agosto 2023.

- **Unidad de análisis**

Una hora de preparación de la masa.

✓ **Tiempo de fermentación de la masa**

- **Población**

Tiempo de fermentación de la masa.

- **Muestra Pre Test**

Registro del tiempo de fermentación de la masa de mayo 2023 a junio 2023.

- **Muestra Post Test**

Registro del tiempo de fermentación de la masa de julio 2023 a agosto 2023.

- **Unidad de análisis**

Una hora de fermentación de la masa.

✓ **Tiempo improductivo de horneado**

- **Población**

Tiempo improductivo de horneado.

- **Muestra Pre Test**

Registro del tiempo improductivo de horneado de mayo 2023 a junio 2023.

- **Muestra Post Test**

Registro del tiempo improductivo de horneado de julio 2023 a agosto 2023.

- **Unidad de análisis**

Una hora improductiva de horneado.

Para el presente estudio, se detalla en la Tabla 4 un resumen de la población como de la muestra en una situación PRE Test y POST Test.

Tabla 4

Población y muestra pre y post

Variable Dependiente	Indicador	Población	Muestra pre	Muestra post	Unidad de análisis
Tiempo(horas) de preparación de la masa	Tiempo(horas) de preparación de la masa	Tiempos(horas) de preparación de la masa	Registro del tiempo de preparación de la masa Mayo 2023 a junio 2023	Registro del tiempo de preparación de la masa Julio 2023 a agosto 2023	Una hora de preparación de la masa
Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Tiempos(horas) de fermentación de la masa	Registro del tiempo de fermentación de la masa Mayo 2023 a junio 2023	Registro del tiempo de fermentación de la masa Julio 2023 a agosto 2023	Una hora de fermentación de la masa
Tiempo(horas) improductivo del horneado	Tiempo(horas) improductivo del horneado	Tiempos(horas) improductivos del horneado	Registro del tiempo improductivo del horneado Mayo 2023 a junio 2023	Registro del tiempo improductivo del horneado Julio 2023 a agosto 2023	Una hora improductiva de horneado

Nota. Elaboración propia

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Técnica para recolectar datos

Según Hurtado (2012) “las técnicas tienen que ver con los procedimientos utilizados para la recolección de los datos, es decir, el cómo. Estas pueden ser de revisión documental, observación, encuesta y técnicas sociométricas, entre otras” (p. 161).

Instrumentos para recolectar datos

Los instrumentos representan la herramienta con la cual se va a recoger, filtrar y codificar la información, es decir, el con qué. Los instrumentos, pueden estar ya elaborados e incluso normalizados, como en el caso de los test y algunas escalas. Sin embargo, si se trata de eventos pocos estudiados, puede ser necesario que el investigador elabore sus

propios instrumentos, y estos pueden ser listas de cotejo, escalas o cuestionarios, entre otros. (Hurtado, 2012, p. 161)

La técnica que se empleó en la investigación de las 3 variables fue: El análisis documental.

✓ **El análisis documental**

Según García (1993): “Tradicionalmente, el Análisis Documental, ha sido considerado como el conjunto de operaciones destinadas a representar el contenido y la forma de un documento para facilitar su consulta o recuperación, o incluso para generar un producto que le sirva de sustituto” (p. 11).

El instrumento para la técnica seleccionada que se empleó en la investigación de las 3 variables fue: recopilación documental.

✓ **Recopilación documental:**

Según Moreno y Ruiz (2016), la recopilación de documentos es:

Una herramienta para recopilar datos e información. Si los recursos de investigación no se administran adecuadamente o si los temas que se estudian no están claramente definidos, este tipo de investigación puede ser una pérdida de energía. (p. 22)

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la recolección de datos se llevará a cabo a través de métodos análisis documental, teniendo como instrumento al registro documental, tal como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempo(horas) de preparación de la masa	Tiempo(horas) de preparación de la masa	Análisis documental	Registro de contenido del documento de tiempo de preparación de la masa
Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Análisis documental	Registro de contenido del documento de tiempo de fermentación de la masa
Tiempo(horas) improductivo del horneado	Tiempo(horas) improductivo del horneado	Análisis documental	Registro de contenido del documento de tiempo improductivo de horneado

Nota. Elaboración propia

3.3.2 Criterio de validez y confiabilidad

Criterio de Validez

Validez del instrumento: “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernández, Fernández , & Baptista , 2014).

Criterio de Confiabilidad

“La confiabilidad, también denominada precisión, corresponde al grado con que los puntajes de una medición se encuentran libres de error de medida. Es decir, al repetir la medición en condiciones constantes estas deberían ser similares” (Aravena, Moraga, Cartes, & Manterola, 2014).

A continuación, se enumeran los criterios de validez y confiabilidad utilizados para cada una de las Variables Dependientes planteadas en esta investigación.

Para las tres variables examinadas en esta investigación:

- Tiempo de preparación de la masa
- Tiempo de fermentación de la masa
- Tiempo improductivo de horneado

Se tomará en cuenta lo siguiente:

- Criterio de validez del instrumento: la empresa proporcionó y aprobó los registros de información de datos.
- Criterio de confiabilidad del instrumento: la empresa proporcionó y aprobó que los registros de información de datos eran confiables.

3.3.3 Procedimientos para la recolección de datos

El plan consistió en la recolección de datos mediante el análisis documental, con la finalidad de recopilar información relevante y útil cuando se inicie el estudio y análisis de los documentos registrados en cualquier otro formato.

Así mismo, el instrumento elegido es el registro de contenido.

Todos estos sirvieron para la recopilar datos de las tres variables dependientes específicas (tiempo de preparación de la masa, tiempo de fermentación de la masa y tiempo improductivo del horneado).

Para la presente investigación, la información sobre las tres variables dependientes específicas fue brindada por el dueño de la panadería, luego se realizó el análisis e interpretación de datos mediante herramientas de cálculo como el software Microsoft Excel, para esquematizar los resultados obtenidos de la implementación del Business Process Management. En la empresa, con el propósito de implementar las propuestas de mejora para los problemas encontrados.

Las técnicas propuestas de mejora para implementar fueron la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa y la estandarización de procesos en el proceso de horneado.

3.4 Descripción de procedimientos de análisis de datos

El análisis de datos obtenidos mediante el análisis documental se ingresó en el software estadístico SPSS para el análisis, que corresponde a la comparación de hipótesis, es decir, se llevará a cabo el análisis de ajuste de normalidad mediante el estadístico Smirnov Kolmogoroy, y según los resultados, se procederá a aplicar los estadísticos paramétricos o no paramétricos. En la Tabla 6 se resume lo anterior descrito indicando cada variable y su indicador correspondiente.

Tabla 6

Descripción de procedimientos de análisis de datos

Variable Dependiente	Indicador	Escala de Medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
Tiempo(horas) de preparación de la masa	Tiempo(horas) de preparación de la masa	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba Paramétrica T de Student de muestras relacionadas
Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba Paramétrica T de Student de muestras relacionadas
Tiempo(horas) improductivo del horneado	Tiempo improductivo (horas) del horneado	Escala de razón	Tendencia central (media aritmética, mediana y moda) Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba Paramétrica T de Student de muestras relacionadas

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

Se presentan los resultados del trabajo de investigación para el periodo pre -test y post -test, en el cual se muestran las herramientas que fueron utilizadas para solucionar los problemas que presenta la empresa.

- **Generalidades**

La panadería “El Rosario” es una empresa es un negocio familiar que se encuentra ubicado en el distrito de San Martín de Porres, dedicada a la producción y venta de productos frescos y deliciosos desde hace más de dos décadas que deleita a sus clientes con productos.

Cuenta con un equipo de 5 panaderos, los cuales se encargan de producir y ofrecer una amplia variedad de productos, tales como son: pan francés, pan de yema, pan ciabatta, pan de trigo, pan de molde, etc. Así como también, algunos postres: empanadas dulces, alfajores, galletas de trigo y budín.

- **Misión**

Cuenta con la misión de endulzar la vida de sus clientes con productos de calidad, elaborados con cariño y pasión.

- **Visión**

Tiene como visión convertirse en la panadería preferida de la comunidad, brindando siempre un servicio de primera categoría y productos irresistibles y a muy buen precio.

En el área de producción de pan, se presentó diversas situaciones de gran magnitud que necesitan una gestión eficiente. Entre ellas, destaca la planificación estratégica de la producción, la cual implica estimar y satisfacer la demanda del mercado, así como optimizar los recursos disponibles.

Además, es necesario seleccionar cuidadosamente proveedores confiables y asegurar un control riguroso del inventario para evitar escasez o exceso de materia prima.

Asimismo, resulta esencial implementar medidas estrictas de control de calidad en todas las etapas del proceso productivo, desde la selección y preparación de ingredientes hasta el horneado y envasado del pan. Esto implica realizar pruebas periódicas para verificar la textura, sabor y apariencia del producto final.

Por otro lado, se requiere contar con un equipo capacitado y comprometido, así como una infraestructura y maquinaria en óptimas condiciones.

Además, es importante desarrollar estrategias de marketing efectivas para promocionar los productos y atraer nuevos clientes.

En resumen, el éxito en la industria de la producción de pan depende de una gestión integral que cubra todos estos aspectos fundamentales.

En el ámbito de la producción de pan, uno de los problemas detectados fue el excesivo tiempo de producción de pan francés.

Se generó una tabla en Excel para poder crear una representación gráfica a partir de la información de la Tabla 7, donde se muestra claramente cuáles son los factores más significativos en función de su contribución al total, lo que facilita la toma de decisiones para la mejora continua de los procesos.

Tabla 7:

Matriz de factores del excesivo tiempo de producción de pan francés

PANADERIA "EL ROSARIO"			
FACTORES	FRECUENCIA	P. ACUMULADO	ACUMULADO
Tiempo de preparación de la masa	30	29.41%	30
Tiempo de fermentación de la masa	25	53.92%	55
Tiempo improductivo del horneado	23	76.47%	78
Tiempo de reposo	10	86.27%	88
Tiempo de formado y moldeado	8	94.12%	96
Tiempo de enfriamiento	6	100.00%	102

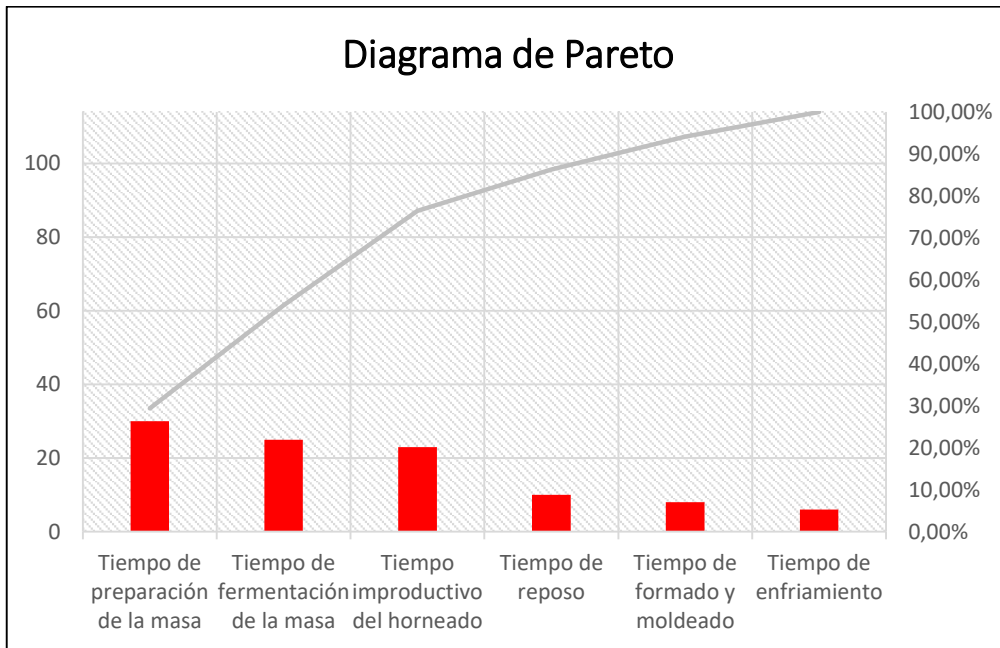
Nota. Elaboración Propia

A continuación, en la Figura 13 es una representación gráfica del análisis de Pareto conocida como Diagrama de Pareto, se utilizó esta herramienta para organizar y analizar los datos de manera eficiente, clasificando los elementos según su importancia y frecuencia en la matriz.

Las barras muestran las frecuencias absolutas de cada causa y la línea indica las frecuencias acumuladas de las causas del excesivo tiempo de producción de pan francés. Este análisis muestra que debemos priorizar las primeras tres causas, que son la preparación de la Masa, fermentación de la masa y horneado.

Figura 13

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia

El tiempo de proceso de producción de pan francés excesivo se manifiesta en varias fases de la producción, lo que se traduce en una producción más lenta. A continuación, se describen los principales aspectos que contribuyen a este problema:

En primer lugar, en el proceso de preparación de la masa del pan francés, que incluye la medición de ingredientes, amasado y reposo, toma más tiempo del necesario. Esto se debe en parte a la falta de una uniformidad en el proceso.

Luego, en el proceso de fermentación de la masa del pan francés, el tiempo requerido para que la masa fermente y levante hasta el tamaño deseado es inconsistente. En ciertas ocasiones, la fermentación es demasiado lenta debido a mal uso de los procedimientos y/o problemas con la temperatura y la humedad ambiente.

Por último, en el proceso de horneado del pan francés, a pesar de que el horno se encuentra en buen estado, el tiempo de horneado es variable, debido a problemas con el uso correcto de los procedimientos, lo que conduce a un producto final que no siempre alcanza el nivel de cocción deseado. Esto provoca que se tengan que hornear lotes adicionales.

Estas inconsistencias pueden tener un impacto negativo en la textura, sabor y apariencia del pan, lo que a su vez puede generar insatisfacción en los clientes y afectar la reputación de la marca.

✓ **Objetivo específico 01:** Implementar la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa para reducir el tiempo de preparación de la masa.

○ Situación Antes (Pre Test)

Uno de los problemas específicos identificados que ocasionaba un excesivo tiempo de producción de pan francés en el departamento de producción, es que durante el proceso de preparación de la masa se estaba generando constantes errores manuales y reprocesos, que traían por consecuencia un notable aumento en el tiempo requerido para el proceso de preparación de la masa del pan francés.

Esto se generaba por un mal uso de los procedimientos de la preparación de la masa, debido a que la panadería no contaba con un manual de procesos que permitía a los trabajadores observar y leer el proceso de producción de pan francés, esto se evidenciaba en que cada panadero preparaba la masa a su manera de modo que no existía un modelo de procesos estandarizados, generando así que algunos panes fueran más grandes que otros y/o que tuvieran mejor sabor que otros.

Por lo general ellos solo recibían instrucciones verbales sobre la cantidad de ingredientes a utilizar y el método a seguir. Sin embargo, a menudo se olvidaban y/o se confundían, lo que hacía que tarden más de lo esperado en preparar la masa. Por ende, se corría el riesgo de que los clientes fieles de la panadería opten por ir a comprar pan a otras panaderías por la baja variabilidad que presentaban.

Del mismo modo, existía un deficiente control del proceso de preparación de la masa debido a una falta de supervisión, seguimiento y monitoreo durante el proceso, lo que generaba consecuencias graves en la calidad del producto final.

Sin una vigilancia adecuada, los errores en la preparación de la masa pueden pasar desapercibidos durante la producción del pan francés, comprometiendo la textura, sabor y apariencia del producto.

Igualmente, se habían identificado demoras en la adquisición de materias primas y una falta de ingredientes para el proceso de preparación de la masa.

Ese contratiempo surgió por la ausencia de una supervisión y seguimiento adecuados de los recursos destinados a este procedimiento.

Consecuentemente, se efectuaban compras de manera apresurada a los proveedores de los insumos, resultando en un aumento en el costo de dichos recursos en comparación con el costo que habrían tenido si se hubieran adquirido previamente mediante una planificación estratégica por parte de la panadería.

La falta de stock puede llevar consecuencias significativas en la operatividad de la panadería. Como por ejemplo, puede generar retrasos en la producción, lo que implica que los pedidos no se completen dentro de los plazos acordados.

Esto puede ocasionar la insatisfacción de los clientes y, en casos extremos, la pérdida de contratos o clientes habituales que buscan puntualidad y confiabilidad en la entrega de los productos.

Por último, se verificó que en la zona de trabajo de la preparación de la masa existe un desorden, ocasionando que muchos ingredientes no estén dentro del rango del panadero, resultando en un mayor recorrido, lo cual se puede verificar cuando el responsable de la materia prima deja los ingredientes fuera del alcance del panadero, porque no había un lugar fijo para colocarlos, por lo que el panadero en vez de extender la mano tenía que rodear la mesa para conseguir los ingredientes generando retrasos en la producción.

Para determinar los tiempos del proceso de preparación de la masa de pan francés en el periodo de estudio (01 de mayo – 11 de junio), se hizo un análisis documental para conocer los tiempos del proceso de preparación de la masa de forma semanal, para ello se obtuvo información de los tiempos del proceso de preparación de la masa, esa información fue registrada en el formato al cual se le denominó Registro de tiempos del proceso de preparación de la masa.

El formato de Registro de tiempos del proceso de preparación de la masa contiene lo siguiente: (Ver Tabla 8)

○ Muestra antes

Para determinar los tiempos del proceso de preparación de la masa del PRE TEST en el periodo de estudio (01 de mayo del 2023 hasta 11 de junio del 2023), se procedió a la recolección de los datos de acuerdo a la data proporcionada por el dueño de la panadería. (Ver Tabla 9)

Tabla 9

Registro de tiempos del proceso de preparación de la masa Pre Test

DÍA	SEMANA	Tiempo (Minutos)	Tiempo (Horas)
Lunes 01/05	Semana 1	12	0.20
Martes 02/05	Semana 1	14	0.23
Miércoles 03/05	Semana 1	11	0.18
Jueves 04/05	Semana 1	15	0.25
Viernes 05/05	Semana 1	17	0.28
Sábado 06/05	Semana 1	16	0.27
Domingo 07/05	Semana 1	17	0.28
Lunes 08/05	Semana 2	14	0.23
Martes 09/05	Semana 2	16	0.27
Miércoles 10/05	Semana 2	19	0.32
Jueves 11/05	Semana 2	20	0.33
Viernes 12/05	Semana 2	22	0.37
Sábado 13/05	Semana 2	17	0.28
Domingo 14/05	Semana 2	13	0.22
Lunes 15/05	Semana 3	24	0.40
Martes 16/05	Semana 3	16	0.27
Miércoles 17/05	Semana 3	21	0.35
Jueves 18/05	Semana 3	22	0.37
Viernes 19/05	Semana 3	14	0.23
Sábado 20/05	Semana 3	19	0.32
Domingo 21/05	Semana 3	23	0.38
Lunes 22/05	Semana 4	17	0.28
Martes 23/05	Semana 4	19	0.32
Miércoles 24/05	Semana 4	24	0.40
Jueves 25/05	Semana 4	21	0.35
Viernes 26/05	Semana 4	18	0.30
Sábado 27/05	Semana 4	26	0.43
Domingo 28/05	Semana 4	24	0.40
Lunes 29/05	Semana 5	17	0.28
Martes 30/05	Semana 5	16	0.27
Miércoles 31/05	Semana 5	14	0.23
Jueves 01/06	Semana 5	18	0.30
Viernes 02/06	Semana 5	19	0.32
Sábado 03/06	Semana 5	15	0.25
Domingo 04/06	Semana 5	17	0.28
Lunes 05/06	Semana 6	16	0.27
Martes 06/06	Semana 6	18	0.30
Miércoles 07/06	Semana 6	23	0.38
Jueves 08/06	Semana 6	25	0.42
Viernes 09/06	Semana 6	19	0.32
Sábado 10/06	Semana 6	26	0.43
Domingo 11/06	Semana 6	24	0.40

Nota. Elaboración propia

El promedio semanal de tiempos del proceso de preparación de la masa fue 0,31 horas.
(Ver Tabla 10)

Variable dependiente 1: Tiempo de preparación de la masa

Tabla 10

Tiempos promedio del proceso de preparación de la masa Pre Test

Pretest	
0,31 horas	
Semana	VALOR variable dependiente (horas)
1	0,24
2	0,29
3	0,33
4	0,35
5	0,28
6	0,36

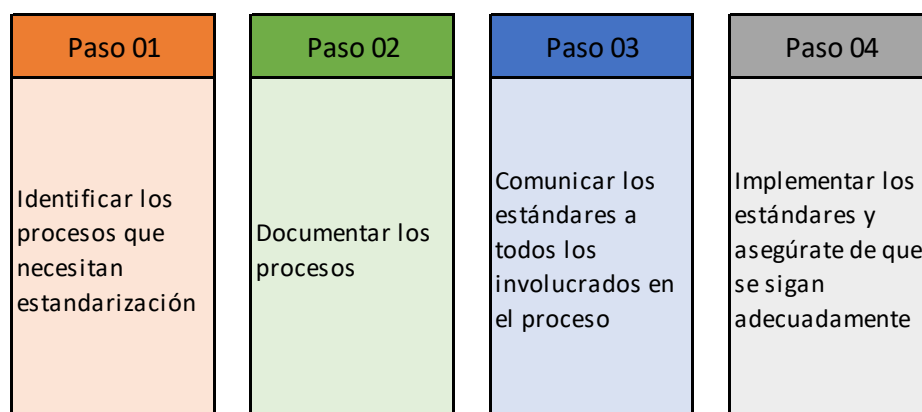
Nota. Elaboración propia

○ Aplicación de la Teoría: Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa.

El objetivo de la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa es garantizar que se apliquen los mismos métodos, procedimientos y medidas en cada lote de producción, lo que permite obtener una masa consistente y uniforme en cuanto a calidad, textura, sabor y apariencia. Además, esto ayuda a minimizar errores y desperdicios, aumentando la eficiencia del proceso y reducir el tiempo del proceso de preparación de la masa. Se presenta un diagrama para detallar los pasos aplicados en la teoría. (Ver Figura 14)

Figura 14

Secuencia de pasos para aplicar la Estandarización de procesos



Nota. Elaboración propia

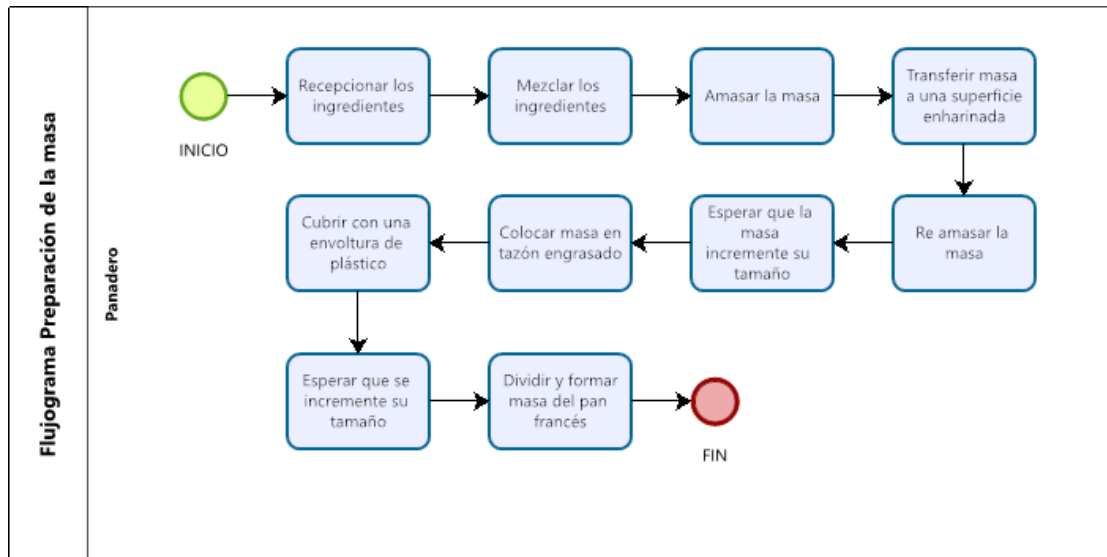
Desarrollar los pasos en detalle:

✓ **Paso 1:** Identificar los procesos que necesita estandarización

Con el propósito de identificar los procesos que requerían estandarización, se llevó a cabo la elaboración de un mapeo de procesos, enfocado particularmente en el proceso de preparación de la masa. (Ver Figura 15)

Figura 15

Diagrama de flujo del proceso de preparación de la masa



Nota. Elaboración propia

Basándonos en el análisis de los procesos, se evidencia la necesidad de implementar una herramienta para la gestión de inventario en el proceso de recepción de ingredientes, así como la estandarización de los procesos que involucran la mezcla, división y formación de la masa de pan. francés.

Esta necesidad de estandarización se fundamenta en la ausencia de mapas de procesos previos, lo cual resultó en una carencia de claridad y coordinación en la ejecución de la preparación de la masa, contribuyendo a un tiempo significativamente prolongado para su realización.

Asimismo, se constató la falta de control de procedimientos durante las actividades y una desorganización de los utensilios de cocina en el área de amasado. Estas observaciones y acciones marcan la conclusión del primer entregable del proyecto.

✓ **Paso 2:** Documentar los procesos

Para documentar los procesos de estandarización se procedió a realizar un Statetment of Work (SOW) puesto que este documento describe los entregables, criterios de éxito, objetivos, riesgos iniciales y alcance del proceso de estandarización. (Ver Figura 16)

Figura 16

Documento SOW para la Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa.

PROYECTO ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EL PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA MASA	
<p>FECHA DE INICIO: 01/05/2023 FECHA DE FINALIZACIÓN: 13/08/2023</p> <p> Empresa: Panadería "El Rosario"</p> <p>PARTICIPANTES DEL PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none">• Bruno Andre Martell Panduro• Alejandro Matias Quispe Berrio• Panaderos de la empresa• Gerente de la empresa <p>APROBACIÓN</p> <p>A sido revisada y aprobada por:</p> <p>Nombre del lider del proyecto: Bruno Andre Martell Panduro</p> <p>Nombre del lider del proyecto: Alejandro Matias Quispe Berrio</p> <p>Gerente de la empresa: Jose Manuel Garay Poma</p>	<p>OBJETIVO DEL PROYECTO</p> <p>Implementar la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa para reducir el tiempo de preparación de la masa.</p> <p>ENTREGABLES DEL PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none">-Identificación de los procesos que necesitan estandarización.-Documentación los procesos.-Comunicación de los estándares a todos los involucrados en el proceso.-Implementación de los estándares y asegurar de que se sigan adecuadamente. <p>CRITERIOS DE ÉXITO DEL PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none">-Reducción del tiempo de preparación de la masa.-Disponibilidad de los trabajadores para implementar la estandarización.-Aprendizaje organizacional.-El proyecto debe completarse dentro del plazo previsto. <p>RIESGOS INICIALES IDENTIFICADOS</p> <ul style="list-style-type: none">-Resistencia del cambio por parte del personal.-Requerimiento de inversión en capacitación y tecnología. <p>SUPOSICIONES INICIALES</p> <ul style="list-style-type: none">-Colaboración del personal para la implementación.-Cumplimiento de los estándares sugeridos en base a la investigación. <p>ALCANCE DEL PROYECTO</p> <ol style="list-style-type: none">1.Documentación de Procesos: Se documentara a detalle todo los procesos existentes relacionados en el proceso de amasado.2.Identificación de mejoras: Se identificara areas especificas que requieran mejoras para garantizar la reducción de tiempo del proceso.3.Desarrollo de estandares: Se desarrollarán estandares a las actividades identificadas para su mejora.4.Implementación y Evaluación: Se implementaran los estandares y una gestión para el control del proceso estandarizado.

Nota. Elaboración propia

Se demostró imprescindible la elaboración de una documentación formal, como el Statetment of Work (SOW), debido a que se trataba de un proceso interno. Este documento personalizado tuvo un papel fundamental al describir en detalle el trabajo

llevado a cabo en el proceso de estandarización. Además, se tomó en cuenta el mapeo de procesos como parte integral de la documentación relacionada con la preparación de la masa, ya que ese mapeo de procesos proporcionó una representación visual de los pasos necesarios para llevar a cabo la actividad.

La documentación del proceso de preparación de la masa elaborada tuvo un papel crucial, ya que constituyó un paso esencial en la creación de un manual de procedimientos que estandarice los procesos representados en el mapeo de procesos. También permitió la creación de herramientas de trabajo que facilitaron la organización, análisis y visualización de los datos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del proceso de preparación de la masa. Estas acciones representaron la finalización del segundo entregable del proyecto.

✓ **Paso 3:** Comunicar los estándares a todos los involucrados en el proceso.

Se efectuó una reunión en línea con el grupo de trabajo directamente involucrado en el proceso de preparación de la masa. El objetivo de esta reunión fue informar sobre los resultados obtenidos de la identificación de los procesos a estandarizar y, al mismo tiempo, presentar los nuevos estándares de trabajo que debían aplicarse en dicho proceso. Esta comunicación se materializó mediante una presentación en formato PowerPoint (PPT). De esta manera, se logró cumplir con el tercer entregable del proyecto.

✓ **Paso 4:** Implementar los estándares y asegurar de que se sigan adecuadamente.



Una vez identificados los procedimientos, se desarrollaron un proceso estandarizado y se definieron los parámetros exactos que los empleados seguirán con el fin de disminuir el tiempo requerido para el amasado. A continuación, se proporcionará la descripción correspondiente de la solución implementada.

✓ **Manual de procedimientos de la preparación de la masa:**

Para abordar la falta de estandarización en el proceso, se optó por la creación de un manual de procedimientos del amasado, el cual proporciona una descripción detallada de los pasos a seguir. Este manual detalla lineamientos estandarizados establecidos a través de pruebas realizadas en diferentes momentos, tomando como referencia artículos en línea de panaderías de renombre en el Perú, tales como la panadería San Antonio y María Almenara. (Ver Figura 17, 18 y 19)

Figura 17

Primera parte del manual del proceso de amasado

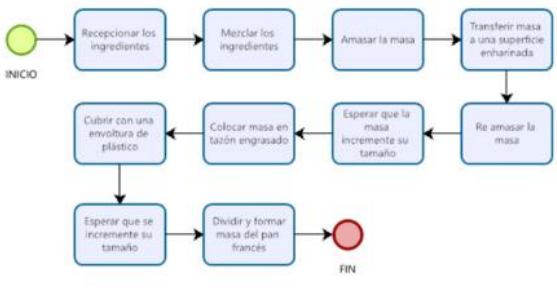
 **MANUAL** 
del proceso de amasado

Se llegó a la siguientes estandarizaciones luego de varias pruebas con diferentes intervalos de tiempo que recomiendan panaderías con prestigio en el Perú en sus artículos web, como la panadería San Antonio y María Almenara.

Diagrama de flujo del proceso de amasado


Flujograma Preparación de la masa

Panadero



```
graph TD; INICIO((INICIO)) --> A[Recepcionar los ingredientes]; A --> B[Mezclar los ingredientes]; B --> C[Amasar la masa]; C --> D[Transferir masa a una superficie enharinada]; D --> E[Re amasar la masa]; E --> F[Esperar que la masa incremente su tamaño]; F --> G[Colocar masa en tazon engrasado]; G --> H[Cubrir con una envoltura de plástico]; H --> I[Esperar que se incremente su tamaño]; I --> J[Dividir y formar masa del pan frances]; J --> FIN((FIN))
```

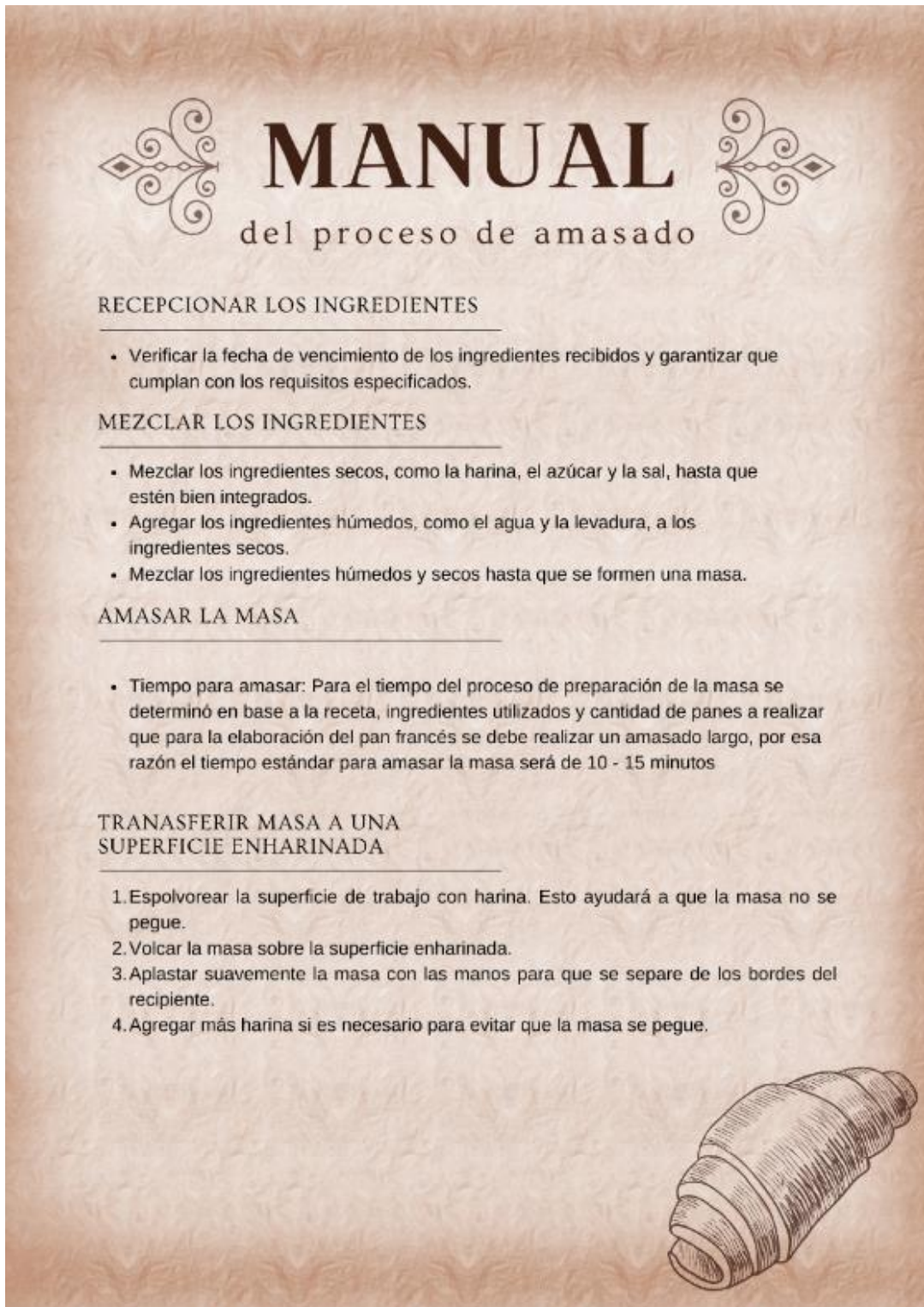
Nota. Elaboración propia, realizado en Bizagi



Nota. Elaboración propia

Figura 18

Segunda parte del manual del proceso de amasado



Nota. Elaboración propia

Figura 19

Tercera parte del manual del proceso de amasado



Nota. Elaboración propia

✓ **Análisis ABC:**

Se llevó a cabo un análisis de clasificación ABC con el fin de evaluar la proximidad de los utensilios de cocina en función de su relevancia, dado que previamente se había observado desorden en el área de amasado. La finalidad de este análisis era situar los utensilios esenciales en cercanía, lo que contribuyó a la reducción del tiempo requerido para la preparación de la masa.

Antes de implementar esta solución, el trabajador solía perder tiempo buscando los utensilios, lo que generaba retrasos en el proceso debido a la falta de organización.

La Tabla 11 se presentan los resultados del Análisis ABC como evidencia de esta mejora.

Tabla 11

Resultados del Análisis ABC para la preparación de la masa

Categoría	Objeto
A	Bowl, cuchara, espátula, rodillo, harina, agua, levadura, sal, azúcar, mantequilla
B	Molde para pan, cuchillo, bandeja para hornear
C	Otros (ej., termómetro de cocina, báscula, batidora)

Nota. Elaboración propia

Los elementos pertenecientes a la categoría A destacan como los más críticos, dado que desempeñan un papel fundamental al ser requeridos en cada fase del proceso de elaboración de la masa. Seguidamente, los elementos clasificados como B se emplean en ciertos pasos del proceso, si bien su presencia no resulta esencial. Finalmente, los elementos pertenecientes a la categoría C son de uso ocasional y, en comparación, carecen de importancia crítica en el proceso.

✓ **Matriz para el control de inventarios:**

Se llevó a cabo un inventario semanal con el propósito de supervisar el nivel de existencias y prevenir posibles demoras en el proceso de recepción de ingredientes. Previamente a la implementación de esta solución, los trabajadores solían descubrir ingredientes caducados, lo que ocasionaba retrasos en el proceso de amasado debido a que ya debían esperar a que los ingredientes fueran suministrados a la panadería. En esta etapa, se aplicó una gestión de inventario con el empleo de una matriz para el control de existencias de los ingredientes, como se evidencia en la Tabla 12.

Tabla 12

Plantilla Excel para control de inventario de ingredientes para la masa.

INVENTARIO - PANADERIA

INFORMACIÓN DEL PROPIETARIO	
EMPRESA	Panadería El Rosario
DISTRITO	San Martín de Porres
CIUDAD	Perú

ÁREA	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	VALOR Unidad	GARANTÍA		FECHA DE COMPRA	FABRICANTE	CANTIDAD	MEDIDAS
			SI	VÁLIDO HASTA				
Almacen	Harina de trigo	S/ 6.00	x	15/01/2024	5/03/2023	Panadería Suministros	5	Gramos
Almacen	Agua	S/ 10.00	x	20/12/2023	17/05/2023	Ramsa sac	8	Litros
Almacen	Levadura fresca	S/ 1.00	x	30/11/2023	21/04/2023	Aceites Selectos	3	Gramos
Almacen	Sal	S/ 15.00	x	30/11/2023	15/03/2023	Semillas Naturales	10	Gramos
Almacen	Azúcar	S/ 12.00	x	30/11/2023	5/03/2023	Frutos Secos S.A.	12	Gramos
Almacen	Aceite de oliva	S/ 10.00	x	20/12/2023	21/04/2023	Hierbas Frescas	4	Mililitros
Almacen	Miel	S/ 20.00	x	15/01/2024	17/05/2023	Condimentos y Más	2	Gramos
Almacen	Semillas de amapola	S/ 5.00	x	30/11/2023	15/03/2023	Productos de panadería SA	6	Gramos
Almacen	Semillas de sésamo	S/ 5.00	x	30/11/2023	5/03/2023	Quesos de la Granja	12	Gramos
Almacen	Semillas de girasol	S/ 5.00	x	15/01/2024	15/03/2023	Cebolla Caramelizada	15	Gramos
Almacen	Aceitunas	S/ 10.00	x	30/11/2023	17/05/2023	Panadería Suministros	2	Gramos
Almacen	Queso parmesano rallado	S/ 12.00	x	12/11/2023	15/03/2023	Miel & Más	10	Gramos
Almacen	Hierbas frescas o secas	S/ 6.00	x	30/11/2023	21/04/2023	Aceites Selectos	5	Gramos
Almacen	Ajo picado	S/ 3.00	x	30/11/2023	17/05/2023	Semillas Naturales	7	Gramos
Almacen	Cebolla caramelizada	S/ 8.00	x	20/12/2023	5/03/2023	Frutos Secos S.A.	2	Gramos
Almacen	Pimienta negra	S/ 3.00	x	30/11/2023	21/04/2023	Hierbas Frescas	4	Gramos
Almacen	Aceitunas negras o verdes	S/ 7.00	x	17/01/2023	15/03/2023	Condimentos y Más	11	Gramos
Almacen	Nueces picadas	S/ 15.00	x	15/01/2024	17/05/2023	Productos de panadería SA	15	Gramos
Almacen	Aceite de trufa	S/ 50.00	x	30/11/2023	15/03/2023	Frutos Secos S.A.	3	Mililitros
Almacen	Masa madre (si lo deseas)	S/ 12.00	x	15/01/2024	21/04/2023	Hierbas Frescas	5	Gramos

Nota. Elaboración propia

La Tabla 12 exhibe diversas columnas fundamentales para la administración de los recursos, siendo la columna "válido hasta" especialmente relevante, ya que muestra la fecha de caducidad de los recursos. Esto garantiza la disponibilidad constante de ingredientes frescos en el inventario.

✓ **Check List para el control de los procedimientos**

Con el propósito de introducir una supervisión de los procedimientos, se elaboró un listado de verificación (check list), mediante el cual se llevó un registro de los procedimientos clave implementados.

Dado que el check list diseñado es adaptable, en cada control subsiguiente se podrá observar de manera gráfica en qué medida se está cumpliendo con el proceso de estandarización.

A continuación, se muestra el formato del check list que fue otorgado al trabajador durante la ejecución del proceso de preparación de la masa, como se ilustra en la Figura 20.

Figura 20

Check list para la preparación de la masa previa utilización

CHECKLIST PLANTILLADE ACTIVIDADES			
PROCESO	PREPARACIÓN DE LA MASA DEL PAN FRANCÉS		
CHECK	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
<input type="checkbox"/>	Plantilla Excel para control de stock de ingredientes	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Prepara los ingredientes necesarios	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Revisar los resultados del Análisis ABC (tabla)	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Utilizar el manual de preparación de la masa	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Mezclar los ingredientes	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Amasar la masa entre 10 a 15 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Tranaserir masa a una superficie enharinada	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Re amasar la masa	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Esperar que la masa incremente su tamaño entre 1 a 2 horas	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Colocar masa en tazón engrasado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Cubrir con una envoltura de plástico	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Esperar que la masa incremente su tamaño entre 1 a 2 horas	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dividir y formar masa del pan francés	09/07/2023	Mauricio Davila

Nota. Elaboración propia

A continuación, en la Figura 21 se observa el check list durante su uso.

Figura 21

Check list para la preparación de la masa durante su utilización



Nota. Elaboración propia

La representación gráfica circular, como se muestra, demostró que el Check list proporciona una orientación visual al usuario al mostrar el grado de avance alcanzado en el proceso de preparación de la masa.

Mediante esta aplicación, se logró mantener un control adecuado de los estándares que se han implementado.

○ Situación Después (Post Test)

Luego de implementar una serie de mejoras, la situación post en el proceso de la preparación de la masa del pan francés experimentó cambios sustanciales en términos de eficiencia, calidad del producto y gestión de recursos.

Uno de los logros más significativos fue la reducción del tiempo de preparación de la masa del pan francés. Antes de la intervención, se requerían aproximadamente 0.31 horas (equivalentes a 18.6 minutos) para preparar la masa. Sin embargo, después de la

aplicación de las mejoras, este proceso se volvió considerablemente más rápido y eficiente, tomando solo 0.25 horas (equivalentes a 15 minutos). Esto representó una disminución del 19% en el tiempo requerido para la preparación de la masa, esto ha permitido a la empresa producir más pan en menos tiempo, lo que traduce en un aumento en la productividad.

La estandarización de procesos y la implementación de un manual de procedimientos jugaron un papel fundamental en la mejora de la uniformidad y calidad del pan francés. Antes de las mejoras, los panaderos a menudo interpretaban el proceso de manera subjetiva, lo que generaba diferencias notables en términos de tamaño y sabor entre los panes.

Sin embargo, con la introducción de lineamientos claros y procedimientos estandarizados, la variabilidad se redujo significativamente. Los panaderos ya no tenían libertad para improvisar en el proceso, lo que llevó a una mayor consistencia en tamaño, sabor y textura en cada lote de pan francés.

Esto fue especialmente importante para mantener a los clientes satisfechos y asegurar que regresaran por un producto confiable y de alta calidad. La uniformidad en el producto también mejoró la percepción de la marca en el mercado, lo que contribuyó a un aumento en la clientela.

La implementación de un check list de control de procedimientos se convirtió en una herramienta esencial para garantizar una supervisión efectiva durante todo el proceso de preparación de la masa. Cada paso del proceso ahora se verifica y confirma antes de avanzar al siguiente, lo que redujo en gran medida la posibilidad de errores humanos y reprocesos. La gestión del proceso se volvió más rigurosa y consistente, asegurando que se cumplieran los estándares en cada etapa.

La implementación de un sistema de control garantizó que los trabajadores siguieran procedimientos predefinidos y evitó la improvisación, lo que había sido una fuente de inconsistencias previas en la producción.

La gestión de inventario se volvió más eficiente y se abordaron los problemas de adquisición de materias primas y la falta de ingredientes. La creación de una matriz de inventario aseguró que los ingredientes esenciales estuvieran disponibles en el momento adecuado. Esto no solo previno retrasos en la producción sino también evitó el inconveniente de no poder completar los pedidos dentro de los plazos acordados.

Además de la eficiencia operativa, esta gestión más eficaz de los recursos también tuvo un impacto financiero positivo. Al evitar compras apresuradas y costosas de insumos, los

costos de producción se redujeron significativamente. La gestión eficiente de inventario permitió una mejor previsión de gastos y, en última instancia, una mayor rentabilidad para el negocio.

La organización del área de trabajo fue esencial para aumentar la eficiencia. Antes de las mejoras, la falta de un orden adecuado generaba pérdidas de tiempo al buscar ingredientes y utensilios en un espacio desorganizado. Con las mejoras, se crearon áreas específicas y se asignaron lugares precisos para los ingredientes y utensilios.

Esto redujo el tiempo dedicado a buscar y recoger elementos esenciales, permitiendo a los panaderos preparar la masa de manera más rápida y sin interrupciones innecesarias. Estas mejoras llevaron a un proceso de preparación de masa de pan francés más eficiente, uniforme y controlado.

La reducción del tiempo de preparación, la mejora en la calidad del producto, la gestión de recursos más efectiva y la organización del espacio de trabajo se combinaron para crear una operación más rentable y satisfactoria para los clientes.

Asimismo, los clientes fueron beneficiados, ya que podrán disfrutar de un pan francés más fresco y de mejor calidad. Por último, los trabajadores también fueron beneficiados, ya que la reducción del tiempo de preparación de la masa pudo reducir la carga de trabajo y el estrés en los trabajadores de la panadería.

o Muestra después

El promedio semanal de tiempos del proceso de preparación de la masa fue 0,25 horas. (Ver Tabla 13)

Variable dependiente 1: Tiempo de preparación de la masa

Tabla 13

Tiempos promedio del proceso de preparación de la masa Post Test

Postest	0,25 horas
Semanas	VALOR variable dependiente (horas)
1	0,22
2	0,23
3	0,25
4	0,30
5	0,24
6	0,26

Nota. Elaboración propia

- **Objetivo específico 02:** Implementar el ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa para reducir el tiempo de fermentación de la masa.

- Situación Antes (Pre-Test)

Otro problema específico identificado en la panadería que provocaba un excesivo tiempo en la producción de pan francés en el departamento de producción es que existía un alto tiempo en el proceso de fermentación de la masa del pan francés, debido a que existían diversos factores que estaban afectando negativamente el proceso, como un deficiente control de la temperatura y humedad, ya que no existía una supervisión y seguimiento constante.

Sin una supervisión y seguimiento periódico durante el proceso de fermentación, era difícil garantizar que la temperatura y la humedad se mantengan dentro de los rangos adecuados. Los cambios no detectados podían conducir a una fermentación inadecuada y afectar la calidad de la masa.

Del mismo modo, se verificó una ineficiente distribución de los recursos dado que no se contaba con un sistema de organización para los materiales empleados, se producían demoras cuando los trabajadores buscaban los recursos necesarios para la fermentación de la masa.

El motivo radicaba en que desconocían la ubicación de los materiales e ingredientes necesarios para llevar a cabo esta fase en la producción de pan.

Igualmente, existía un deficiente control del proceso de fermentación de la masa debido a una falta de supervisión, seguimiento y monitoreo durante el proceso, lo que generaba consecuencias graves en la calidad del producto final.

Sin una vigilancia adecuada, los errores en la fermentación de la masa pueden pasar desapercibidos durante la producción del pan francés, comprometiendo la textura, sabor y apariencia del producto.

De igual forma, se realizaba un uso incorrecto de los procedimientos debido a que no se seguían de manera adecuada o se interpretaban incorrectamente, como ya se mencionó anteriormente, no existía un manual de procedimientos y ese escenario resultaba en que los nuevos trabajadores estén sujetos a correcciones frecuentes, por lo que provocaba que el proceso de fermentación de pan francés puede extenderse más allá de lo deseado.

Por último, se apreciaba una falta de limpieza, por ejemplo, muchas veces se ocasionaba el ingreso involuntario de objetos extraños dentro de la masa, lo que conllevaba a una contaminación de la masa y eso era riesgoso cuando se le entregue al cliente su pedido de

pan, ya que en muchas ocasiones se habían generado quejas por el sabor, suavidad o crujido de los mismos.

Para determinar los tiempos de la fermentación de la masa de pan francés en el periodo de estudio (01 de mayo – 11 de junio), se hizo un análisis documental para conocer los tiempos de la fermentación de la masa de forma semanal, para ello se obtuvo información de los tiempos de la fermentación de la masa, esa información fue registrada en el formato al cual se le denominó Registro de tiempos del proceso de fermentación de la masa.

El formato de Registro de tiempos del proceso de fermentación de la masa contiene lo siguiente: (Ver Tabla 14).

○ Muestra antes

Para determinar los tiempos del proceso de fermentación de la masa del PRE-TEST en el periodo de estudio (01 de mayo del 2023 hasta 11 de junio del 2023), se procede a la recolección de los datos de acuerdo con la data proporcionada por el dueño de la panadería. (Ver Tabla 15).

Tabla 15

Registro de tiempos del proceso de fermentación de la masa Pre-Test

Registro de tiempos del proceso de Fermentación de la masa			
Año	2023		
Área	Producción		
DÍA	SEMANA	Tiempo (Minutos)	Tiempo (Horas)
Lunes 01/05	Semana 1	250	4.17
Martes 02/05	Semana 1	255	4.25
Miércoles 03/05	Semana 1	245	4.08
Jueves 04/05	Semana 1	270	4.50
Viernes 05/05	Semana 1	264	4.40
Sábado 06/05	Semana 1	268	4.47
Domingo 07/05	Semana 1	284	4.73
Lunes 08/05	Semana 2	278	4.63
Martes 09/05	Semana 2	260	4.33
Miércoles 10/05	Semana 2	271	4.52
Jueves 11/05	Semana 2	245	4.08
Viernes 12/05	Semana 2	249	4.15
Sábado 13/05	Semana 2	251	4.18
Domingo 14/05	Semana 2	239	3.98
Lunes 15/05	Semana 3	247	4.12
Martes 16/05	Semana 3	265	4.42
Miércoles 17/05	Semana 3	274	4.57
Jueves 18/05	Semana 3	235	3.92
Viernes 19/05	Semana 3	266	4.43
Sábado 20/05	Semana 3	257	4.28
Domingo 21/05	Semana 3	280	4.67
Lunes 22/05	Semana 4	268	4.47
Martes 23/05	Semana 4	273	4.55
Miércoles 24/05	Semana 4	248	4.13
Jueves 25/05	Semana 4	271	4.52
Viernes 26/05	Semana 4	294	4.90
Sábado 27/05	Semana 4	265	4.42
Domingo 28/05	Semana 4	243	4.05
Lunes 29/05	Semana 5	274	4.57
Martes 30/05	Semana 5	267	4.45
Miércoles 31/05	Semana 5	241	4.02
Jueves 01/06	Semana 5	294	4.90
Viernes 02/06	Semana 5	258	4.30
Sábado 03/06	Semana 5	267	4.45
Domingo 04/06	Semana 5	263	4.38
Lunes 05/06	Semana 6	270	4.50
Martes 06/06	Semana 6	254	4.23
Miércoles 07/06	Semana 6	261	4.35
Jueves 08/06	Semana 6	264	4.40
Viernes 09/06	Semana 6	240	4.00
Sábado 10/06	Semana 6	251	4.18
Domingo 11/06	Semana 6	247	4.12

Nota. Elaboración propia

El promedio semanal de tiempos del proceso de fermentación de la masa fue 4,35 horas.
(Ver Tabla 16)

Variable dependiente 2: Tiempo de fermentación de la masa.

Tabla 16

Tiempos promedio del proceso de fermentación de la masa Pre-Test

Pretest		4,35 horas
Semanas	VALOR variable dependiente (horas)	
1	4,37	
2	4,27	
3	4,34	
4	4,43	
5	4,44	
6	4,25	

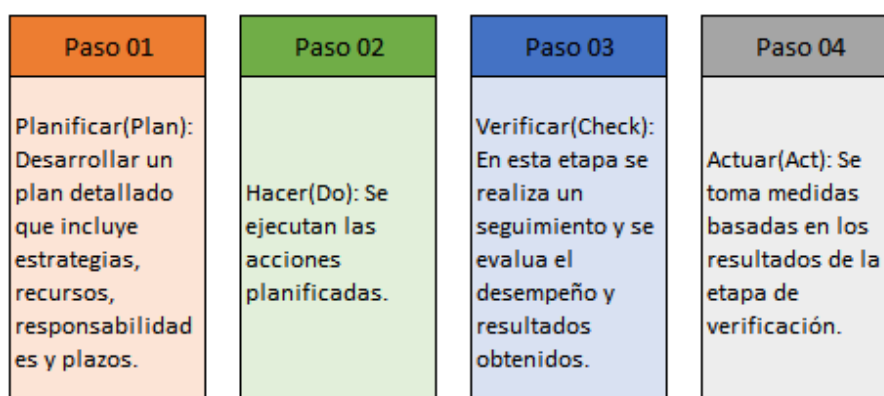
Nota. Elaboración propia

- Aplicación de la Teoría: Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa.

El objetivo principal de utilizar el ciclo PHVA sería optimizar el proceso y lograr una fermentación más eficiente. Se busca identificar y corregir los factores que afectan la fermentación y lograr resultados óptimos en términos de tiempo. Además, el tiempo prolongado de fermentación de la masa puede generar problemas en la calidad del producto tales como colapso de la masa, sabor agrio excesivo y textura grumosa. Se presenta un diagrama para detallar los pasos aplicados en la teoría. (Ver Figura 22)

Figura 22

Secuencia de pasos para PHVA



Nota. Elaboración propia


Desarrollar los pasos en detalle:

• Paso 1: Planificar

Con el propósito de ejecutar una planificación adecuada, se elaboró un Statement of Work (SOW). Este informe de carácter formal fue utilizado para proporcionar una descripción detallada de los objetivos, los entregables, los criterios de éxito, los riesgos, las suposiciones iniciales y el alcance del proyecto. (Ver Figura 23)

Figura 23

Documento SOW para implementación del Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa.

PROYECTO	
CICLO PHVA EN EL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LA MASA.	
FECHA DE INICIO: 01/05/2023 FECHA DE FINALIZACIÓN: 13/08/2023	OBJETIVO DEL PROYECTO Implementar el ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa para reducir el tiempo de fermentación de la masa.
 Empresa: Panadería "El Rosario"	ENTREGABLES DEL PROYECTO -Implementar el ciclo PHVA. -Documentación de los procesos. -Comunicación de los estándares a todos los involucrados en el proceso. -Implementación de un control de los procedimientos implementados.
PARTICIPANTES DEL PROYECTO <ul style="list-style-type: none">Bruno Andre Martell PanduroAlejandro Matias Quispe BerrioPanaderos de la empresaGerente de la empresa	CRITERIOS DE ÉXITO DEL PROYECTO -Reducción del tiempo -Disponibilidad de los trabajadores para implementar la estandarización. -Aprendizaje organizacional. -El proyecto debe completarse dentro del plazo previsto.
APROBACIÓN A sido revisada y aprobada por: Nombre del líder del proyecto: Bruno Andre Martell Panduro Nombre del líder del proyecto: Alejandro Matias Quispe Berrio Gerente de la empresa: Jose Manuel Garay Poma	RIESGOS INICIALES IDENTIFICADOS -Resistencia del cambio por parte del personal. -Requerimiento de inversión en capacitación y tecnología.
	SUPOSICIONES INICIALES -Colaboración del personal para la implementación. -Cumplimiento de los estándares sugeridos en base a la investigación.
	ALCANCE DEL PROYECTO <ol style="list-style-type: none">Documentación de Procesos: Se documentara a detalle todo los procesos existentes relacionados en el proceso de fermentación de la masa.Identificación de mejoras: Se identificara areas especificas que requieran mejoras para garantizar la reducción de tiempo.Desarrollo de estándares: Se desarrollarán estándares a las actividades identificadas para su mejora.Implementación y Evaluación: Se implementaran un control del proceso de fermentación de la masa.

Nota. Elaboración propia

Contando con la documentación que abordó aspectos significativos, como los riesgos, las suposiciones iniciales, el alcance y la aprobación del gerente de la empresa, se llevó a cabo una inspección del proceso de fermentación de la masa con el propósito de identificar actividades laborales que requirieran mejoras.

Como resultado de esta evaluación, se identificaron aspectos críticos que necesitaban ser mejorados. Los aspectos del proceso de fermentación de la masa sujetos a mejoras incluyeron el control de la humedad y temperatura, el control de procedimientos, el mapeo de los procesos, la limpieza del área de producción y la distribución de los recursos.

Con estos aspectos debidamente identificados, se procedió a desarrollar un plan de acción detallado, el cual se presenta en las Figura 24 y Figura 25.

Figura 24

Primera parte del plan de acción para la reducción de tiempo del proceso de fermentación

● ● ● ● ●

FERMENTACIÓN DE LA MASA

PLAN DE ACCIÓN

OBJETIVO

Reducir el tiempo de fermentación de la masa

ACCIONES

Control de humedad y temperatura:

- Recursos: Termómetros, medidores de humedad, sistema de control de temperatura y humedad.
- Responsabilidad: El jefe de producción
- Plazo: 1 mes.
- Acciones:
 - Implementar un sistema de control para mantener estas condiciones.

Control de procedimientos:

- Recursos: Checklists, formularios de control de calidad.
- Responsabilidad: Equipo de control de calidad.
- Plazo: Continuo.
- Acciones:
 - Crear checklists detallados para cada etapa del proceso de fermentación.

Mapeo de los procesos:

- Recursos: Personal de producción y documentación de procesos.
- Responsabilidad: El equipo de producción y un supervisor de procesos.
- Plazo: 1 mes.
- Acciones:
 - Documentar y estandarizar los procedimientos de fermentación en un manual.

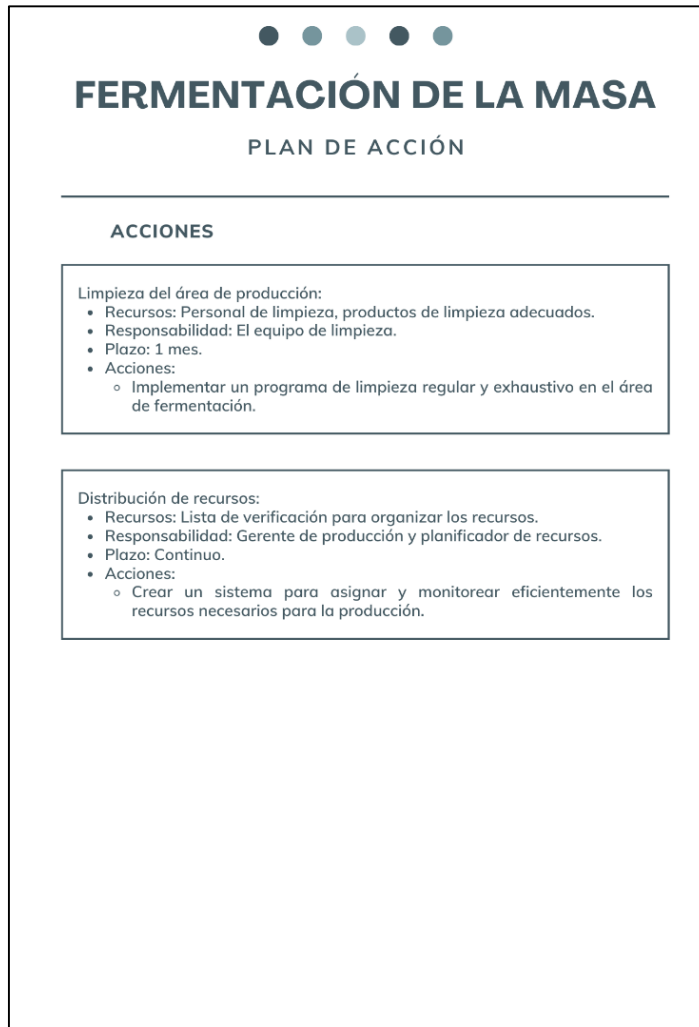
Nota. Elaboración propia

79

A continuación, la según parte del plan de acción para la reducción de tiempo de proceso de fermentación.

Figura 25

Segunda parte del plan de acción para la reducción de tiempo del proceso de fermentación



Nota. Elaboración propia

Con el plan de acción en nuestro poder, procedimos a su ejecución como parte del siguiente paso en la implementación del ciclo PHVA. Esta acción nos permitió alcanzar la culminación del primer entregable del proyecto.

• **Paso 2:** Hacer

Considerando los entregables y lineamientos previamente definidos, se procedió a aplicar soluciones en cada uno de estos con el objetivo de reducir el tiempo del proceso de fermentación de la masa.

Este proceso se ejecutó tras registrar los tiempos pre test de referencia y tomando como referencia la norma ISO 22000:2022, la cual estipula los requisitos para un sistema de inocuidad alimentaria.

Es relevante señalar que esta norma incluye disposiciones específicas relacionadas con la temperatura y la humedad en las instalaciones de procesamiento de alimentos, a transportar incluso a las panaderías.

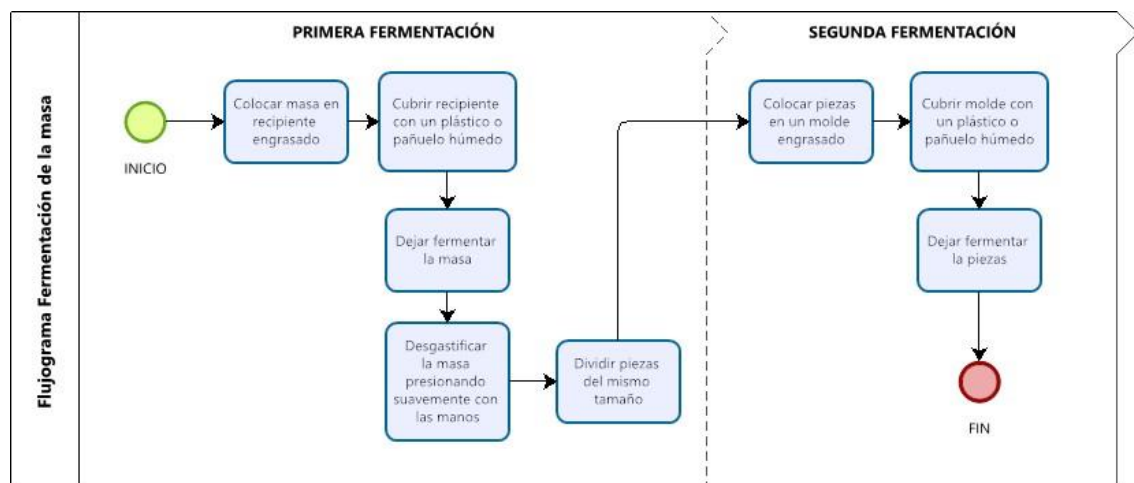
En esta fase del ciclo PHVA, se implementaron las siguientes medidas para cada uno de los lineamientos identificados:

✓ Mapeo de procesos

Dado que, previo a la realización de este estudio, no existía un registro documentado que delinea los procedimientos a seguir, los trabajadores estaban en riesgo de cometer errores que ocasionaban retrasos en el proceso de fermentación de la masa. Con el propósito de abordar este desafío, se procedió a elaborar un mapeo de procesos que proporcionará a los trabajadores una secuencia organizada de las actividades requeridas. La Figura 26 que se muestra a continuación presenta el mapeo de procesos mencionado, diseñado específicamente para el proceso de fermentación de la masa.

Figura 26

Diagrama de flujo del proceso de fermentación de la masa

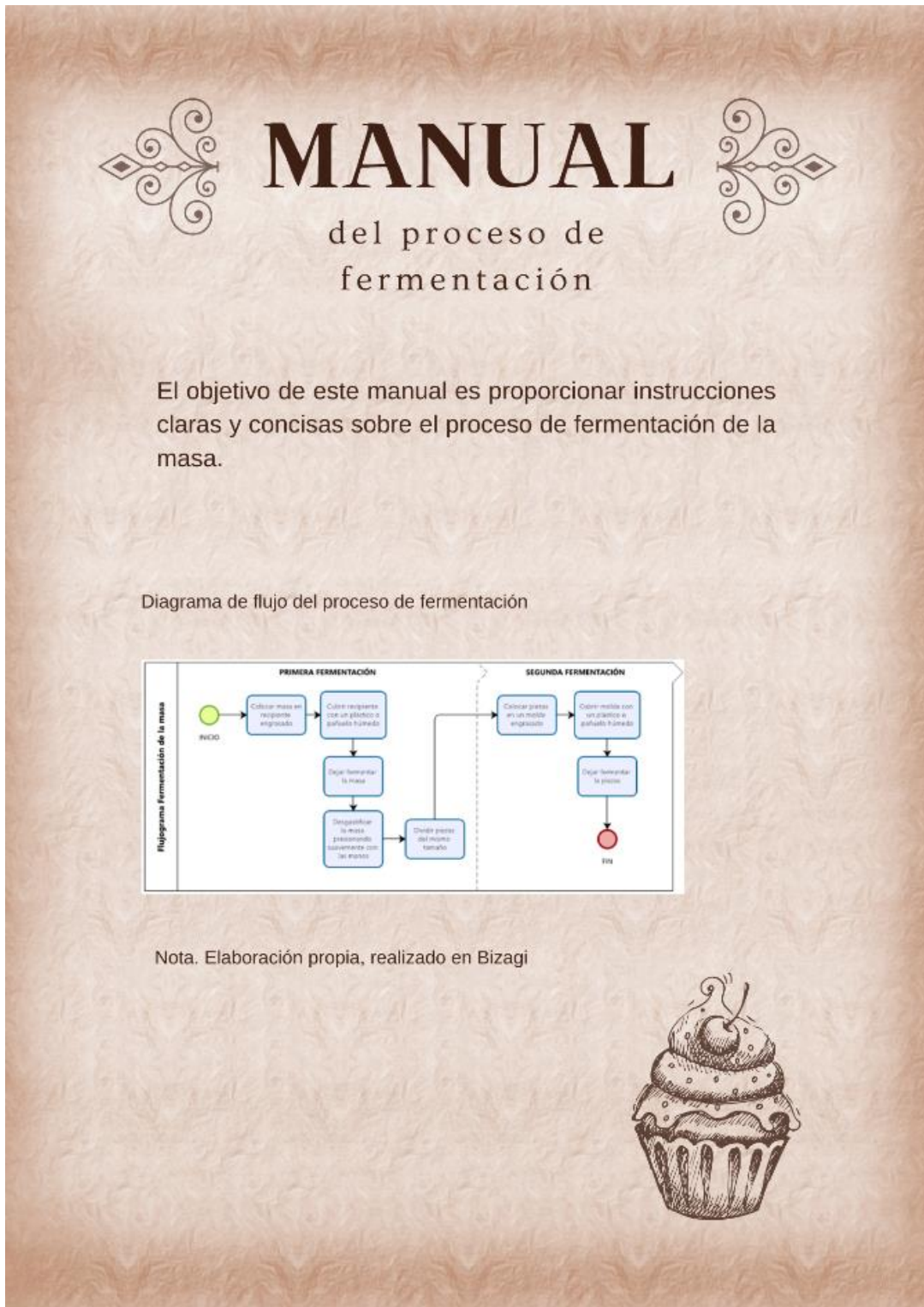


Nota. Elaboración propia

De igual manera, se elaboró un manual de procedimientos para el proceso de fermentación de la masa. Este manual fue creado con la finalidad de reducir los errores que previamente resultaban en demoras en la ejecución de la tarea. (Ver Figura 27, 28 y 29)

Figura 27

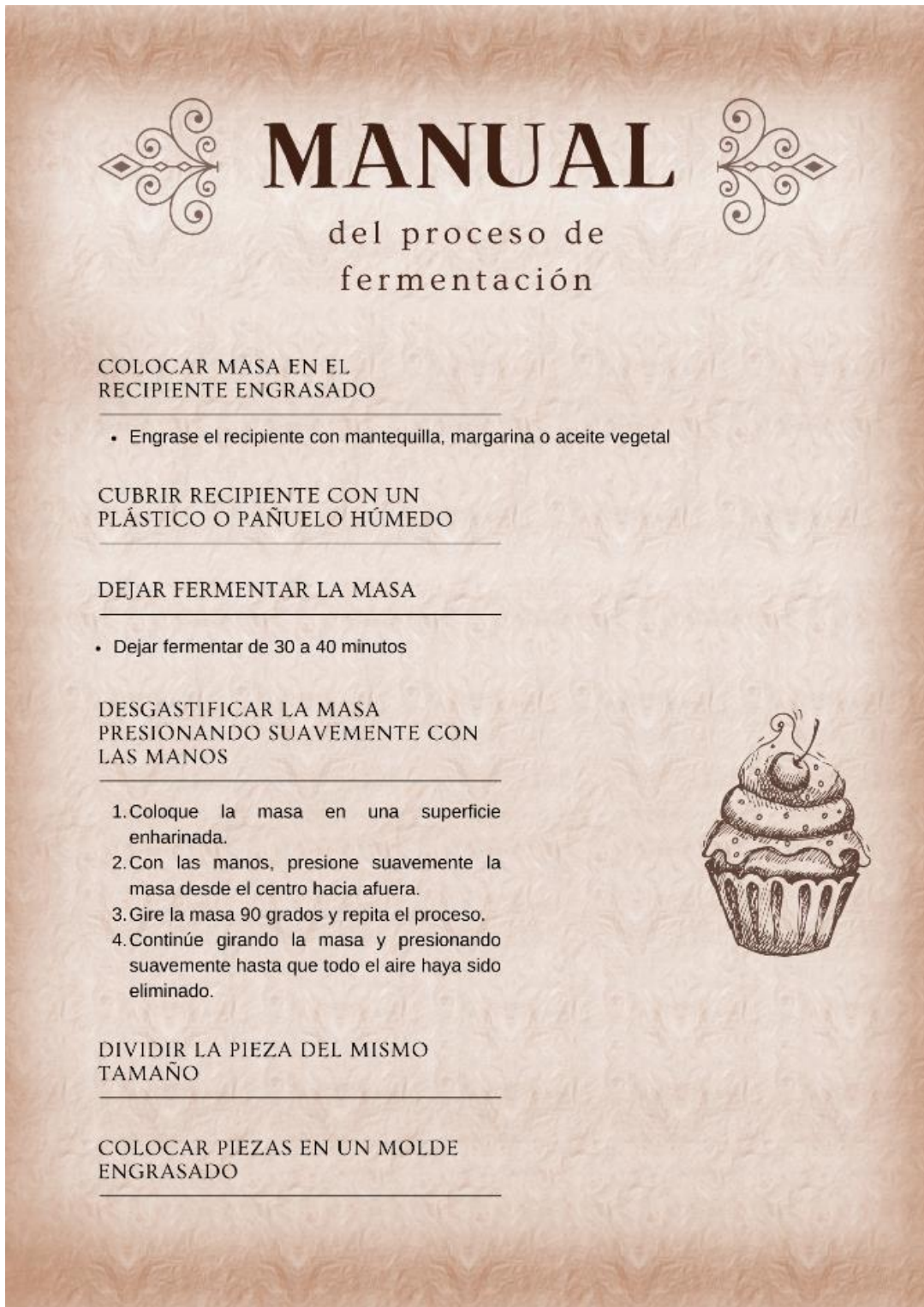
Primera parte del manual del proceso de fermentación de la masa



Nota. Elaboración propia

Figura 28

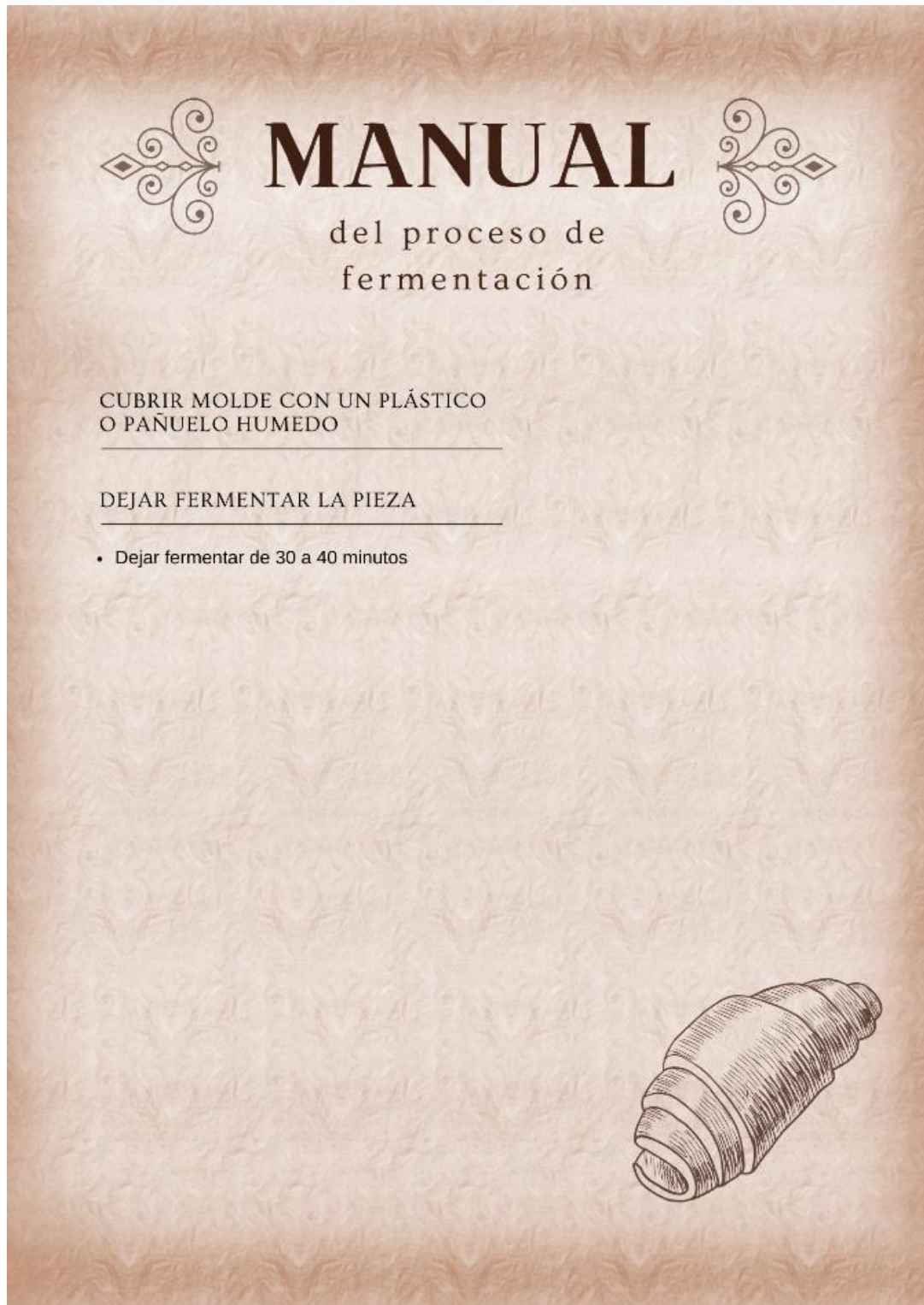
Segunda parte del manual del proceso de fermentación de la masa



Nota. Elaboración propia

Figura 29

Tercera parte del manual del proceso de fermentación de la masa



Nota. Elaboración propia

✓ **Control de humedad y temperatura:**

En la instalación de producción, se incorporó un higrómetro termómetro con el propósito de supervisar la humedad y la temperatura dentro de los parámetros establecido por la norma internacional ISO 22000:2022, específicamente la sección 7.4.2, titulado "Control del entorno". (Ver Figura 30)

Figura 30

Higrómetro termómetro para controlar fermentación de masa



Nota. Elaboración propia

✓ **Control de recursos:**

Con el objetivo de garantizar la presencia adecuada de oxígeno durante el proceso de fermentación, se ha implementado un sistema de organización basado en una lista de verificación (check list) que evita el almacenamiento o acumulación de objetos que pudieran obstaculizar la circulación del aire.

Gracias a esta medida, se logró una distribución apropiada de los objetos. (Ver Figura 31)

Figura 31

Check list para el control de recursos

Nº	ACTIVITIES	<input checked="" type="checkbox"/>
1	Utensilios limpios en los reposteros	<input type="checkbox"/>
2	Ingredientes sin usar en el almacen	<input type="checkbox"/>
3	Bandejas y rejillas en el estande	<input type="checkbox"/>
4	Uniforme limpio guardarlo en el vestidor	<input type="checkbox"/>
5	Bandejas y utensilios sucios en el lavadero	<input type="checkbox"/>
6	Uniforme sucio en el lavadero	<input type="checkbox"/>
7	Cajas y mermas en el area de desecho	<input type="checkbox"/>

Nota. Elaboración propia

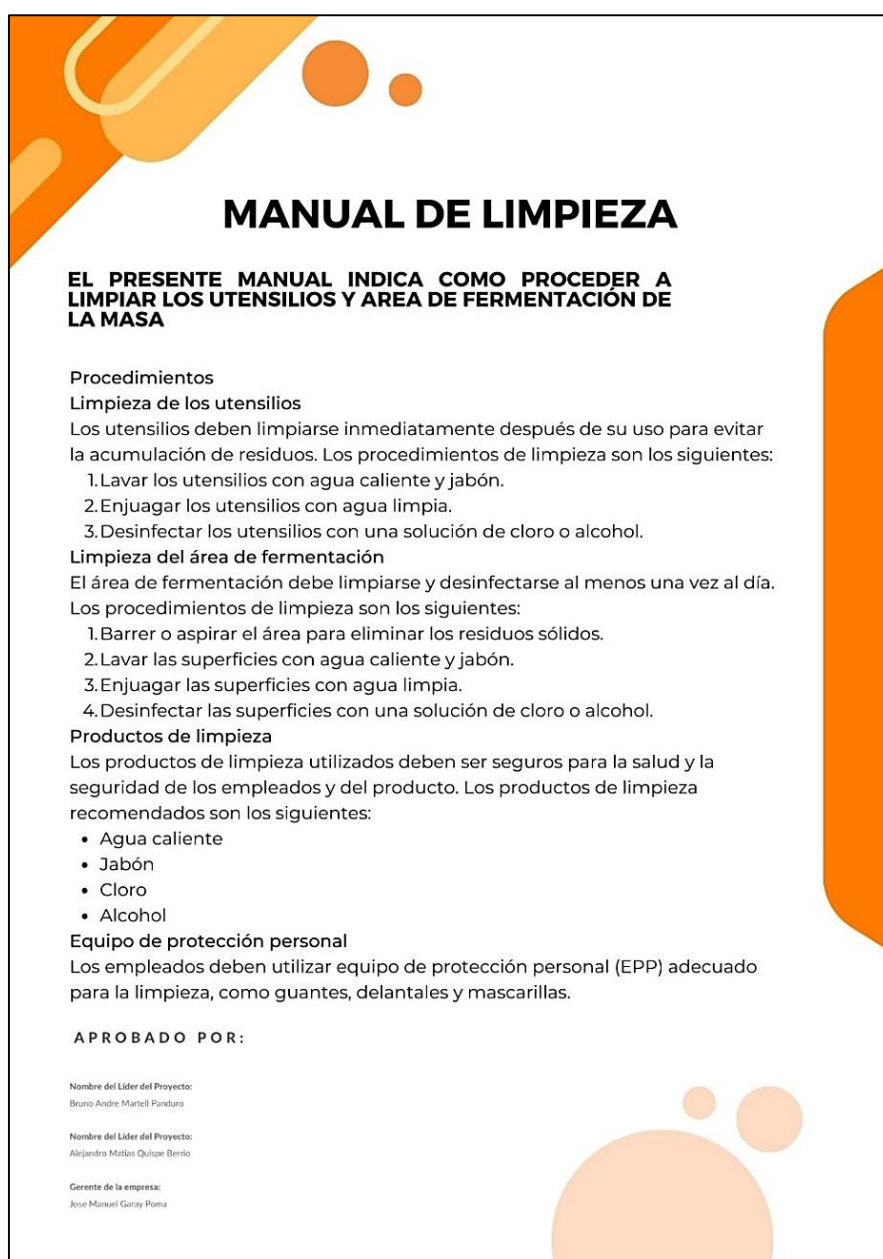
✓ Limpieza en el área de producción:

Con el objetivo de evitar la contaminación de la masa, resulta de suma importancia mantener en óptimas condiciones de limpieza y desinfección las superficies, los equipos y los utensilios.

Con el propósito de garantizar la implementación eficaz de estas medidas, se ha creado un manual de limpieza que se enfoca en abordar situaciones particulares que podrían surgir en el área de producción, donde se lleva a cabo el proceso de fermentación de la masa. (Ver Figura 32)

Figura 32

Manual de limpieza de utensilios y del área de fermentación de la masa



Nota. Elaboración propia

✓ Control de los procedimientos

Con el fin de asegurar el control eficiente de los procedimientos y cumplir con los lineamientos establecidos, se elaboró un listado de verificación (Check list). Este check list ofreció una representación visual y facultad al trabajador para supervisar el grado de cumplimiento de los procedimientos especificados en el manual para la fermentación de la masa. A continuación, se muestra el formato del check list que el trabajador incluyó durante el desarrollo del proceso de fermentación de la masa. (Ver Figura 33)

Figura 33

Check list para la fermentación de la masa previa utilización

CHECKLIST PLANTILLADE ACTIVIDADES			
PROCESO	FERMENTACIÓN DE LA MASA DEL PAN FRANCÉS		
CHECK	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
<input type="checkbox"/>	Utilizar el manual de proceso de fermentación de la masa	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Colocar masa en el recipiente engrasado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Cubrir recipiente con un plastico o pañuelo humedo	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dejar fermentar la masa entre 30-40 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Desgasificar la masa presionando suavemente con las manos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dividir la pieza del mismo tamaño	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Colocar piezas en un molde engrasado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Cubrir molde con un plastico o pañuelo humedo	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dejar fermentar la masa entre 30-40 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila

Nota. Elaboración propia

A continuación, se observa el check list durante su uso. (Ver Figura 34)

Figura 34

Check list para la fermentación de la masa durante la utilización

CHECKLIST PLANTILLADE ACTIVIDADES			
PROCESO	FERMENTACIÓN DE LA MASA DEL PAN FRANCÉS		
CHECK	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilizar el manual de proceso de fermentación de la masa	09/07/2023	Mauricio Davila
<input checked="" type="checkbox"/>	Colocar masa en el recipiente engrasado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input checked="" type="checkbox"/>	Cubrir recipiente con un plastico o pañuelo humedo	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dejar fermentar la masa entre 30-40 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Desgasificar la masa presionando suavemente con las manos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dividir la pieza del mismo tamaño	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Colocar piezas en un molde engrasado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Cubrir molde con un plastico o pañuelo humedo	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dejar fermentar la masa entre 30-40 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila

Nota. Elaboración propia

Con esta implementación se pudo llevar un control adecuado de los procedimientos. Con esta acción concluimos con el segundo entregable del proyecto.

- **Paso 3:** Verificar

Luego de aplicar y verificar estas modificaciones a través de una nueva medición de tiempos, se ha comprobado que el plan ha logrado reducir el tiempo necesario para la fermentación de la masa. (Ver Tabla 17)

Del mismo modo, se llevó a cabo una reunión virtual con el equipo involucrado en el proceso de fermentación de la masa, con el propósito de comunicar los resultados obtenidos a través de la identificación de mejoras y el plan de acción implementado, además de presentar los nuevos procedimientos que se aplicarán en este proceso, empleando una presentación en formato de PowerPoint (PPT).

Con esta acción, se concluye satisfactoriamente el tercer entregable del proyecto.

Tabla 17

Comparación Pre Test y Post Test obtenidos – Proceso de fermentación de la masa

Semanas	Tiempo de fermentación de la masa (horas) - Pre Test	Tiempo de fermentación de la masa (horas) - Post Test
1	4.37	3.55
2	4.27	3.89
3	4.34	3.80
4	4.43	3.66
5	4.44	3.73
6	4.25	3.74

Nota. Elaboración propia

- **Pasó 4:** Actuar

Dada la eficacia del plan implementado, las pautas a seguir, basadas en los resultados obtenidos, comprenden:

- ✓ Emplea el manual de procedimiento como punto de referencia para el proceso de fermentación de la masa
- ✓ Mantenga la humedad en un rango óptimo, situado entre el 60% y el 70%.
- ✓ Supervisar la temperatura y mantenerla dentro del rango ideal, que oscila entre los 24 y 27 grados Celsius.

✓ Aplicar el check list para el control de recursos, con el fin de mantener el orden y asegurar la correcta ejecución del proceso.

✓ Realice inspecciones antes y después de la fermentación siguiendo los lineamientos del manual de limpieza para prevenir la contaminación de la masa.

La implementación realizada contribuyo a mantener y mejorar la eficiencia y la calidad en el proceso de fermentación de la masa.

Con esta serie de acciones, se completa satisfactoriamente el cuarto entregable del proyecto.

○ Situación Después (Post Test)

Después de la aplicación de las mejoras implementadas utilizando el Ciclo PHVA, la situación en el departamento de producción de la panadería experimentó una transformación en varios aspectos clave.

Uno de los logros más significativos fue la reducción del tiempo de fermentación de la masa del pan francés. En el pre test, el proceso tomaba 4.35 horas en promedio. Sin embargo, después de la implementación de las mejoras, el tiempo de fermentación se redujo a 3.72 horas en promedio durante el post test. Esta disminución de 0.63 horas (equivalente al 15%) se tradujo en un ahorro significativo de tiempo, lo que permitió aumentar la productividad.

La reducción del tiempo de fermentación no solo representó un ahorro de tiempo, sino que también se tradujo en un aumento significativo en la capacidad de producción. Con tiempos de fermentación más cortos, se logró la producción de más lotes de pan francés en un solo día de trabajo. Este incremento no solo generó una mayor disponibilidad de productos para los clientes, sino que también tuvo un impacto positivo en los ingresos de la panadería. Se logró producir más en menos tiempo, lo que se tradujo en un negocio más rentable.

Del mismo modo, la implementación de un manual detallado que establecía los parámetros de temperatura y humedad según la norma ISO 22000:2022, junto con la adquisición de higrómetros y termómetros de alta precisión, permitió un control más eficaz. La temperatura y la humedad se mantuvieron dentro de los rangos adecuados de manera constante, lo que resultó en una fermentación más uniforme y predecible.

Asimismo, la introducción de un manual de procedimientos mejoró significativamente la ejecución del proceso de fermentación. Los trabajadores tenían pautas claras y detalladas para seguir, lo que eliminó la incertidumbre y los errores. La corrección frecuente de los

procedimientos se redujo drásticamente, lo que contribuyó a una mayor eficiencia en el proceso.

El sistema de organización con el check list de los recursos necesarios para la fermentación de la masa resultó en un acceso más rápido y una mayor eficiencia en la distribución de recursos. Los trabajadores ya no perdían tiempo buscando materiales, lo que contribuyó a una producción más rápida, esto significó un ahorro de tiempo en la producción.

Un control de procedimientos para supervisar y monitorear constantemente el proceso de fermentación garantizó que los errores fueran identificados y corregidos de inmediato. Esto tuvo un impacto significativo en la calidad del producto final y en la reducción de tiempo de producción.

La implementación del manual de limpieza mejoró la higiene y eliminó la contaminación de la masa. Los ingresos involuntarios de objetos extraños en la masa se redujeron drásticamente, lo que disminuyó las quejas de los clientes sobre la calidad del pan francés. En resumen, la situación post test fue potenciado gracias a la implementación de estas mejoras.

Se logró una reducción del tiempo de fermentación, lo que permitió una mayor producción diaria de pan francés. La calidad del producto mejoró de manera significativa, lo que se tradujo en una mayor satisfacción de los clientes y menos quejas.

Además, la organización y control de recursos contribuyeron a una producción más eficiente y ahorro de tiempo. La panadería experimentó un aumento en la eficiencia y la calidad del producto, lo que se tradujo en un negocio más exitoso y satisfecho con sus resultados.

Por último, los trabajadores también salieron beneficiados, ya que la reducción del tiempo de fermentación de la masa redujo el estrés en los trabajadores de la panadería.

La reducción del tiempo de fermentación de la masa pudo llevar a una reducción del tiempo de espera, debido a que, al reducir el tiempo de fermentación, se minimizó el tiempo de espera entre la preparación de la masa y la disponibilidad del producto para pasar a la fase de horneado. Esto evitó tiempos muertos innecesarios en la producción.

○ Muestra después

El promedio semanal de tiempos del proceso de fermentación de la masa fue 3,72 horas. (Ver Tabla 18)

Variable dependiente 2: Tiempo de fermentación de la masa.

Tabla 18*Tiempos promedio del proceso de fermentación de la masa Post Test*

Postest	3,72 horas
Semanas	VALOR variable dependiente (horas)
1	3,55
2	3,88
3	3,80
4	3,70
5	3,73
6	3,64

Nota. Elaboración propia

- **Objetivo específico 03:** Implementar la estandarización de procesos en el proceso de horneado para reducir el tiempo improductivo de horneado.

- Situación Antes (Pre-Test)

Por último, se identificó un alto tiempo improductivo en el proceso de horneado de pan, ya que se no contaban con óptimas condiciones para realizar el trabajo.

Se verificó una ineficiente distribución de los recursos debido a que se observó la presencia varias bandejas en la zona de horneado, ya que a que no existía un sistema de control o monitoreo para mantener los espacios libres y fácil de transitar.

Los trabajadores dejaban las bandejas en cualquier otro lugar, y cuando recién se hacían uso de esas bandejas, se generaban retrasos por el recojo de las mismas.

Esto se debía a la falta de conocimiento del proceso por parte de los trabajadores, porque no estaban sensibilizados con el proceso del horneado del pan francés y, como se mencionó anteriormente, no existía un manual de procedimientos que sirviera de apoyo para conocer el proceso del horneado del pan.

Como por ejemplo conocer el correcto uso del horno, debido a que no todos los trabajadores cuentan con la misma experiencia en el uso de un horno y/o no tienen las instrucciones necesarias, por ello estaban propensos a cometer errores por desconocer las funciones.

Esto traía consigo que los nuevos trabajadores se vean obligados a concebir un nuevo método de trabajo, o realizaban sus funciones según los métodos de los antiguos trabajadores, esto generaba que los nuevos trabajadores se vean expuestos a constantes

correcciones y no se sientan cómodos con su desempeño, generando así el bajo rendimiento.

Del mismo modo, si bien los antiguos trabajadores ya tenían su método de trabajo establecido, su rendimiento se podía mejorar con un proceso estandarizado para todos.

Asimismo, se verificó que en la zona de trabajo del horneado existía un desorden, ocasionando demoras. Esto se debía a que el proceso no se encontraba con un manual de procedimientos que sirviera como guía para los trabajadores para conocer el correcto flujo del proceso.

Además, que se daba la pérdida de conocimientos en la panadería, lo que obligaba a los nuevos trabajadores a aprender el proceso lentamente.

Igualmente, existía un deficiente control del proceso de horneado debido a una falta de supervisión, seguimiento y monitoreo durante el proceso, lo que generaba consecuencias graves en la calidad del producto final.

Sin una vigilancia adecuada, los errores en el proceso de horneado pueden pasar desapercibidos durante la producción del pan francés, comprometiendo la textura, sabor y apariencia del producto

Para determinar los tiempos de la estandarización de procesos en el proceso de horneado de pan francés en el periodo de estudio (01 de mayo – 11 de junio), se hizo un análisis documental para conocer los tiempos de horneado de la masa de forma semanal, para ello se obtuvo información de los tiempos de horneado de la masa, esa información fue registrada en el formato al cual se le denominó Registro de tiempos del proceso de preparación de la masa.

El formato de Registro de tiempos improductivos del proceso de horneado contiene lo siguiente: (Ver Tabla 19)

- Muestra antes:

Para determinar los tiempos improductivos del proceso de horneado del PRE-TEST en el periodo de estudio (01 de mayo del 2023 hasta 11 de junio del 2023), se procede a la recolección de los datos de acuerdo con la data proporcionada por el dueño de la panadería. (Ver Tabla 20)

Tabla 20

Registro de tiempos improductivos del proceso de horneado Pre-Test

Registro de tiempos del proceso de Horneado de la masa			
Año	2023		
Área	Producción		
DÍA	SEMANA	Tiempo (Minutos)	Tiempo (Horas)
Lunes 01/05	Semana 1	7	0.12
Martes 02/05	Semana 1	6	0.10
Miércoles 03/05	Semana 1	8	0.13
Jueves 04/05	Semana 1	9	0.15
Viernes 05/05	Semana 1	7	0.12
Sábado 06/05	Semana 1	10	0.17
Domingo 07/05	Semana 1	11	0.18
Lunes 08/05	Semana 2	9	0.15
Martes 09/05	Semana 2	6	0.10
Miércoles 10/05	Semana 2	8	0.13
Jueves 11/05	Semana 2	10	0.17
Viernes 12/05	Semana 2	11	0.18
Sábado 13/05	Semana 2	5	0.08
Domingo 14/05	Semana 2	6	0.10
Lunes 15/05	Semana 3	7	0.12
Martes 16/05	Semana 3	7	0.12
Miércoles 17/05	Semana 3	9	0.15
Jueves 18/05	Semana 3	11	0.18
Viernes 19/05	Semana 3	5	0.08
Sábado 20/05	Semana 3	9	0.15
Domingo 21/05	Semana 3	6	0.10
Lunes 22/05	Semana 4	9	0.15
Martes 23/05	Semana 4	10	0.17
Miércoles 24/05	Semana 4	7	0.12
Jueves 25/05	Semana 4	9	0.15
Viernes 26/05	Semana 4	12	0.20
Sábado 27/05	Semana 4	9	0.15
Domingo 28/05	Semana 4	7	0.12
Lunes 29/05	Semana 5	7	0.12
Martes 30/05	Semana 5	9	0.15
Miércoles 31/05	Semana 5	6	0.10
Jueves 01/06	Semana 5	13	0.22
Viernes 02/06	Semana 5	10	0.17
Sábado 03/06	Semana 5	6	0.10
Domingo 04/06	Semana 5	7	0.12
Lunes 05/06	Semana 6	10	0.17
Martes 06/06	Semana 6	7	0.12
Miércoles 07/06	Semana 6	6	0.10
Jueves 08/06	Semana 6	10	0.17
Viernes 09/06	Semana 6	8	0.13
Sábado 10/06	Semana 6	6	0.10
Domingo 11/06	Semana 6	9	0.15

Nota. Elaboración propia

El promedio semanal de tiempos improductivos del proceso de horneado fue 0,14 horas.
(Ver Tabla 21)

Variable dependiente 3: Tiempo improductivo del horneado.

Tabla 21

Tiempos improductivos promedio del proceso de horneado Pre-Test

Pretest	0,14 horas
Semanas	VALOR variable dependiente (horas)
1	0,14
2	0,13
3	0,13
4	0,15
5	0,14
6	0,13

Nota. Elaboración propia

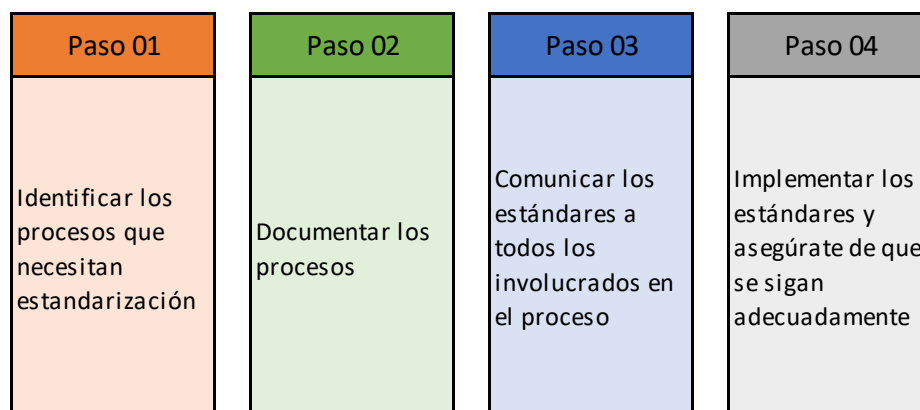
- Aplicación de la Teoría:

Estandarización de procesos en el proceso de horneado.

El objetivo de la estandarización de procesos en el proceso de horneado es garantizar que se apliquen los mismos métodos y pasos. Se ha aplicado, identificando procedimientos y creando medidas documentadas de los pasos clave, estableciendo estándares de tiempo y temperatura lo que permite reducir el tiempo de horneado. Además, esto ayuda a minimizar errores y desperdicios, aumentando la eficiencia y rentabilidad del proceso. Se presenta un diagrama para detallar los pasos aplicados en la teoría. (Ver Figura 35)

Figura 35

Secuencia de pasos para aplicar la Estandarización de procesos



Nota. Elaboración propia

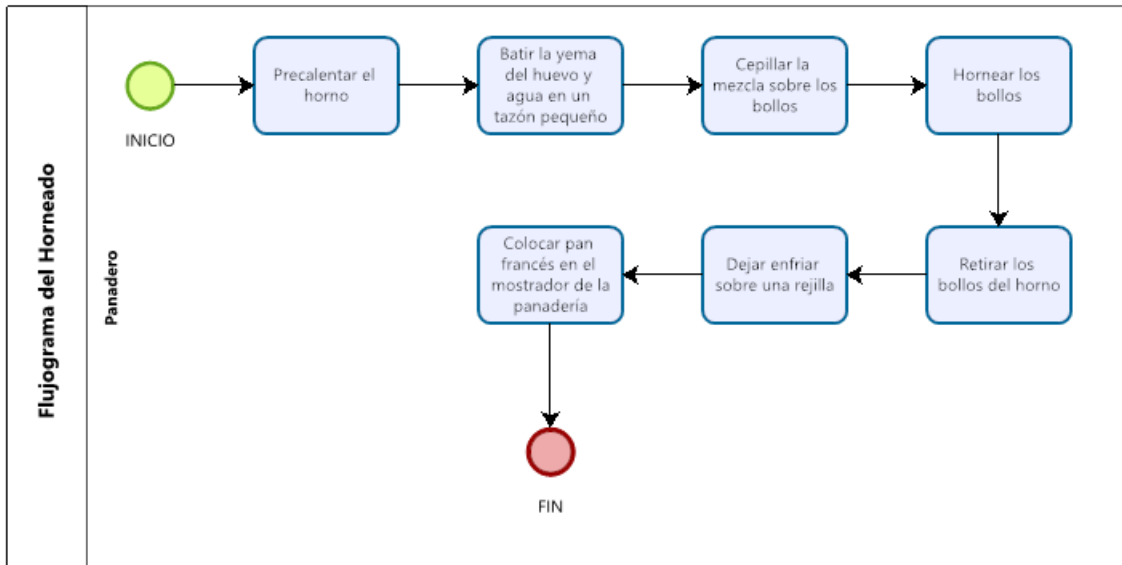
Desarrollar los pasos en detalle:

- **Paso 1:** Identificar los procesos que necesitan estandarización.

Con el fin de identificar los procesos que requerían estandarización, se llevó a cabo la elaboración de un mapeo de procesos, enfocado particularmente en el proceso de horneado. (Ver Figura 36)

Figura 36

Diagrama de flujo del proceso de Horneado



Nota. Elaboración propia

Basándonos en el mapeo de procesos como punto de partida, se identificó que era necesario establecer estándares para el proceso de precalentamiento del horno.

Del mismo modo, se identificó la necesidad de estandarizar los procedimientos desde la etapa de batir la yema del huevo y el agua en un recipiente pequeño hasta la fase de colocar el pan francés en el mostrador de la panadería.

Esto resultó esencial, ya que previo a este estudio no se había realizado ningún mapeo de los procesos, lo que a su vez generaba falta de claridad y coordinación en la realización de las actividades de horneado, conduciendo a la ineficiencia. Además, se controlará la ausencia de un control de los procedimientos durante su ejecución.

Con esta serie de acciones, se da por concluido el primer entregable del proyecto.

- **Paso 2:** Documentar los procesos

Para documentar los procesos de estandarización se procedió a realizar un Statetment of Work (SOW) puesto que este documento describe el trabajo que se realizó, los entregables, los criterios de éxito y suposiciones iniciales del proceso de estandarización. Además de definir el alcance y los objetivos del proceso que se pretende estandarizar. (Ver Figura 37)

Figura 37

Documento SOW para la Estandarización de procesos en el proceso de horneado.

PROYECTO

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EL PROCESO DE HORNEADO

<p>FECHA DE INICIO: 01/05/2023 FECHA DE FINALIZACIÓN: 13/08/2023</p> <p> Empresa:</p> <p style="margin-left: 20px;">Panadería "El Rosario"</p> <hr style="border: 0.5px dashed black;"/> <p>PARTICIPANTES DEL PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruno Andre Martell Panduro • Alejandro Matias Quispe Berrio • Panaderos de la empresa • Gerente de la empresa <hr style="border: 0.5px dashed black;"/> <p>APROBACIÓN</p> <p>A sido revisada y aprobada por:</p> <p>Nombre del líder del proyecto: Bruno Andre Martell Panduro</p> <p>Nombre del líder del proyecto: Alejandro Matias Quispe Berrio</p> <p>Gerente de la empresa: Jose Manuel Garay Poma</p> <hr style="border: 0.5px dashed black;"/>	<p>OBJETIVO DEL PROYECTO</p> <p>Implementar la estandarización de procesos en el proceso de preparación de horneado para reducir el tiempo improductivo de horneado.</p> <hr style="border: 0.5px dashed black;"/> <p>-Identificación de los procesos que necesitan estandarización. -Documentación de los procesos. -Comunicación de los estándares a todos los involucrados en el proceso. -Implementación de los estándares y asegurar de que se sigan adecuadamente.</p> <p>-Documentación los procesos. -Comunicación de los estándares a todos los involucrados en el proceso. -Implementación de los estándares y asegurar de que se sigan adecuadamente.</p> <p>CRITERIOS DE ÉXITO DEL PROYECTO</p> <p>-Reducción del tiempo improductivo de horneado -Disponibilidad de los trabajadores para implementar la estandarización. -Aprendizaje organizacional. -El proyecto debe completarse dentro del plazo previsto.</p> <p>RIESGOS INICIALES IDENTIFICADOS</p> <p>-Resistencia del cambio por parte del personal. -Requerimiento de inversión en capacitación y tecnología.</p> <p>SUPOSICIONES INICIALES</p> <p>-Colaboración del personal para la implementación. -Cumplimiento de los estándares sugeridos en base a la investigación.</p> <p>ALCANCE DEL PROYECTO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Documentación de Procesos: Se documentara a detalle todo los procesos existentes relacionados en el proceso de horneado. 2.Identificación de mejoras: Se identificara areas especificas que requieran mejoras para garantizar la reducción de tiempo improductivo. 3.Desarrollo de estandares: Se desarrollarán estandares a las actividades identificadas para su mejora. 4.Implementación y Evaluación: Se implementaran los estandares y una gestión para el control del proceso estandarizado.
---	---

Nota. Elaboración propia

Se consideró la importancia de documentar los procedimientos en un documento formal, como es el SOW, dado que se trata de un proceso interno. Por esta razón, este documento nos permitió establecer un estándar para el proceso de estandarización. Además, se ha valorado la inclusión del mapeo de procesos como parte de la documentación del proceso de horneado, ya que detalla los pasos necesarios para llevar a cabo la actividad.

Es relevante destacar que la documentación del proceso de horneado resultó fundamental, pues representó un paso crucial para la creación de un manual de procedimientos que estandarizara lo delineado en el mapeo de procesos. Asimismo, facilitó la elaboración de herramientas de trabajo que contribuyen a la organización, análisis y visualización de los datos necesarios para el funcionamiento adecuado del proceso de horneado.

Con esta serie de acciones, concluimos con éxito el segundo entregable del proyecto.

- **Paso 3:** Comunicar los estándares a todos los involucrados en el proceso.

Se realizó una reunión virtual con el equipo que forma parte del proceso de horneado, con el propósito de comunicar, a través de una presentación en formato PowerPoint (PPT), los resultados de los nuevos estándares que se deben implementar en dicho proceso. Estos estándares se basaron en fuentes de alta relevancia, como la revista de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, y la norma ISO 22000:2022, que establece los requisitos para garantizar la calidad del pan. La incorporación de esta información nos permite definir de manera más precisa la estandarización del proceso de horneado.

Con esta serie de acciones, hemos completado el tercer entregable del proyecto de manera satisfactoria.

- **Paso 4:** Implementar los estándares y asegurar de que se sigan adecuadamente.

A partir de los procedimientos identificados, se ha formulado un proceso estandarizado que incluye la definición de parámetros específicos que los empleados deberán seguir con el fin de minimizar el tiempo improductivo durante el proceso de horneado.

A continuación, se proporcionará una descripción detallada de la solución implementada.

✓ **Manual del proceso de horneado**

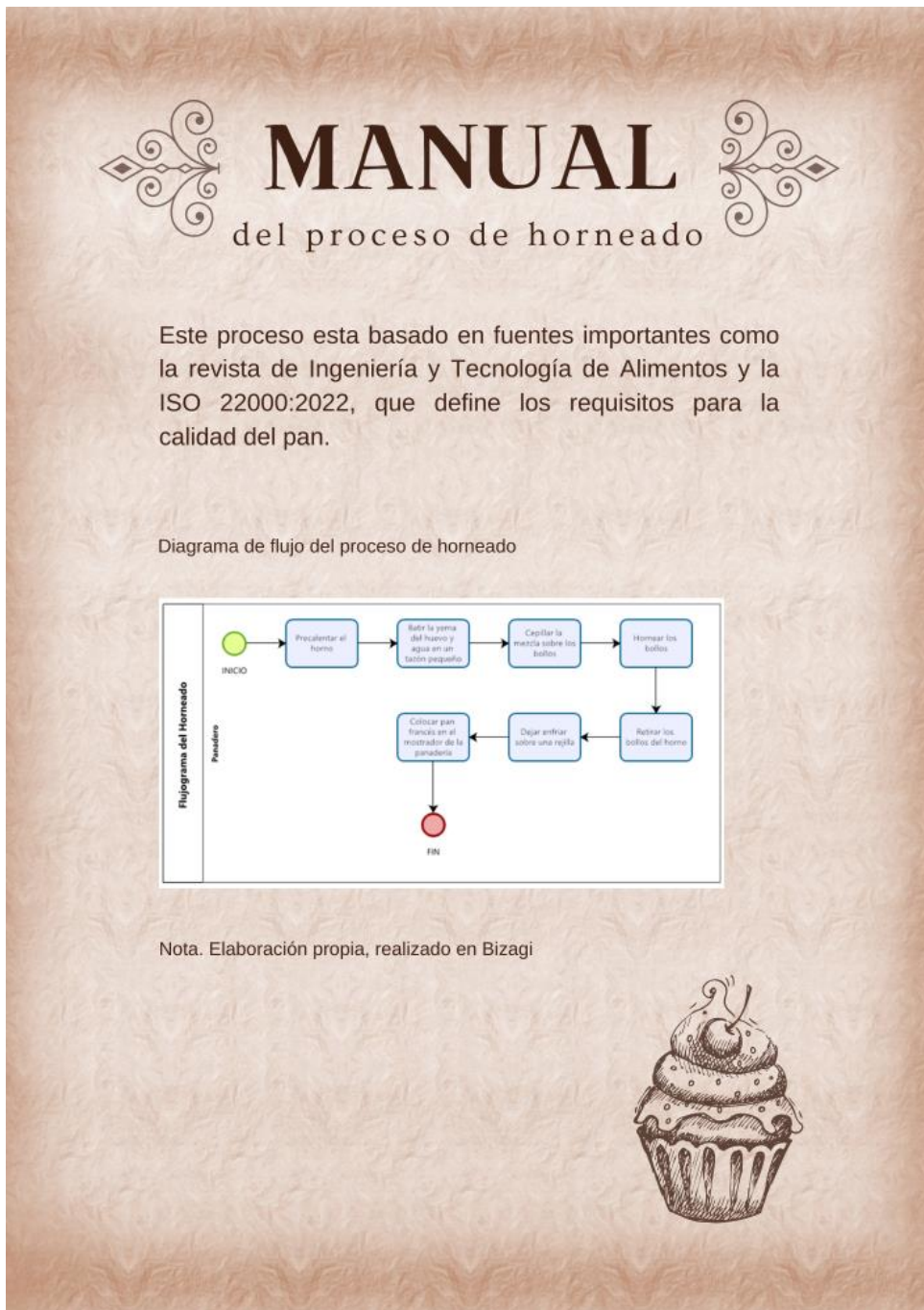
Como se ha mencionado anteriormente, no existía una documentación detallada de los procedimientos que debían seguirse en el proceso de horneado. Como resultado, en cada cambio de turno, los trabajadores adoptaban enfoques diferentes para llevar a cabo la actividad, lo que desembocaba en una variedad de errores debido a la carencia de un manual que guiara este proceso, generando ineficiencia en el mismo.

Por lo tanto, el propósito del manual para el proceso de horneado es establecer estándares para las operaciones. Este manual se fundamenta en fuentes de gran relevancia, como la

revista de Ingeniería y Tecnología de Alimentos y la norma ISO 22000:2022, que establece los requisitos para garantizar la calidad del pan. La incorporación de esta información nos permitió definir con mayor precisión la estandarización del proceso de horneado. (Ver Figura 38, 39, 40)

Figura 38

Primera parte del manual del proceso de horneado

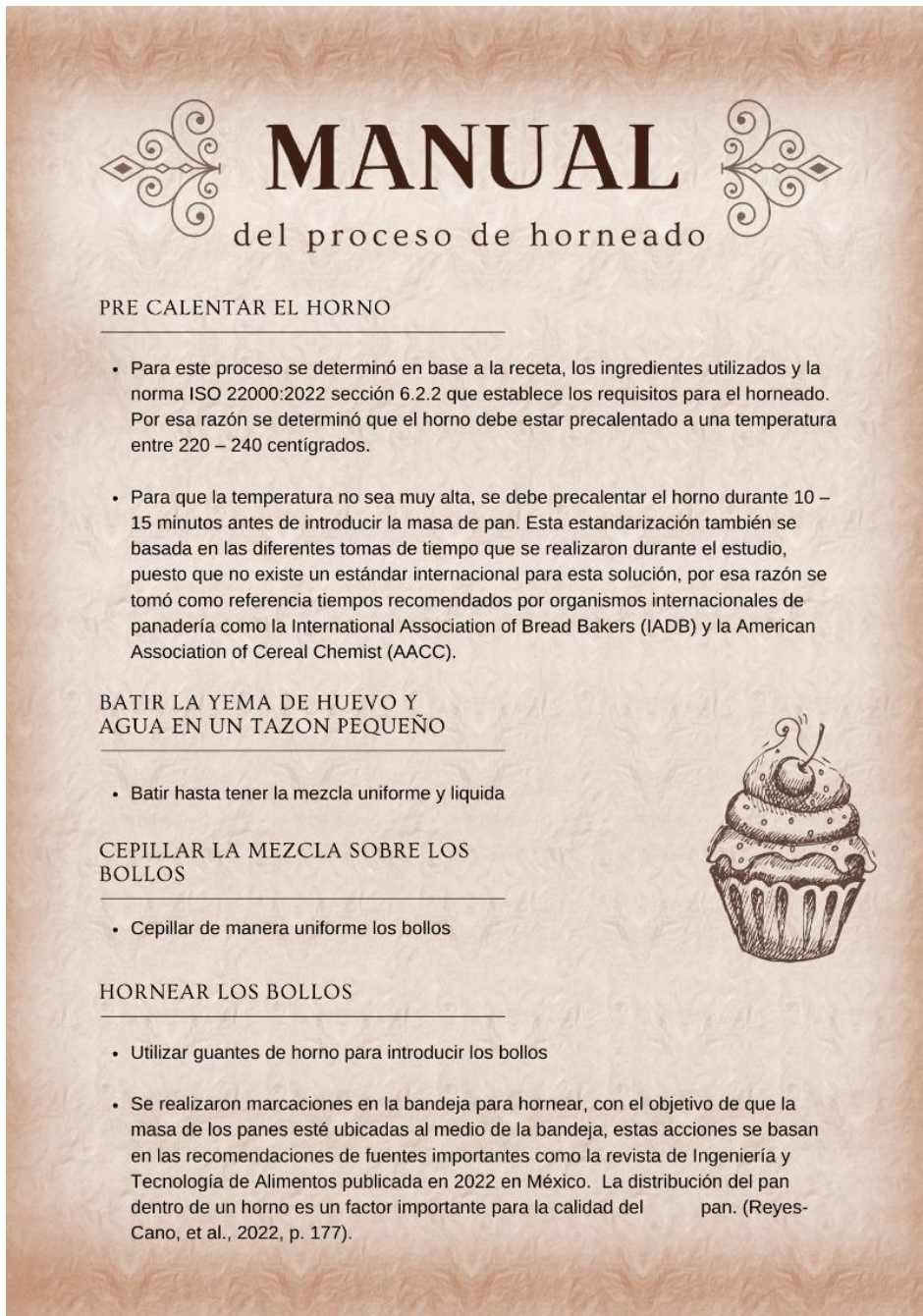


Nota. Elaboración propia, realizado en Bizagi

Nota. Elaboración propia

Figura 39

Segunda parte del manual del proceso de horneado

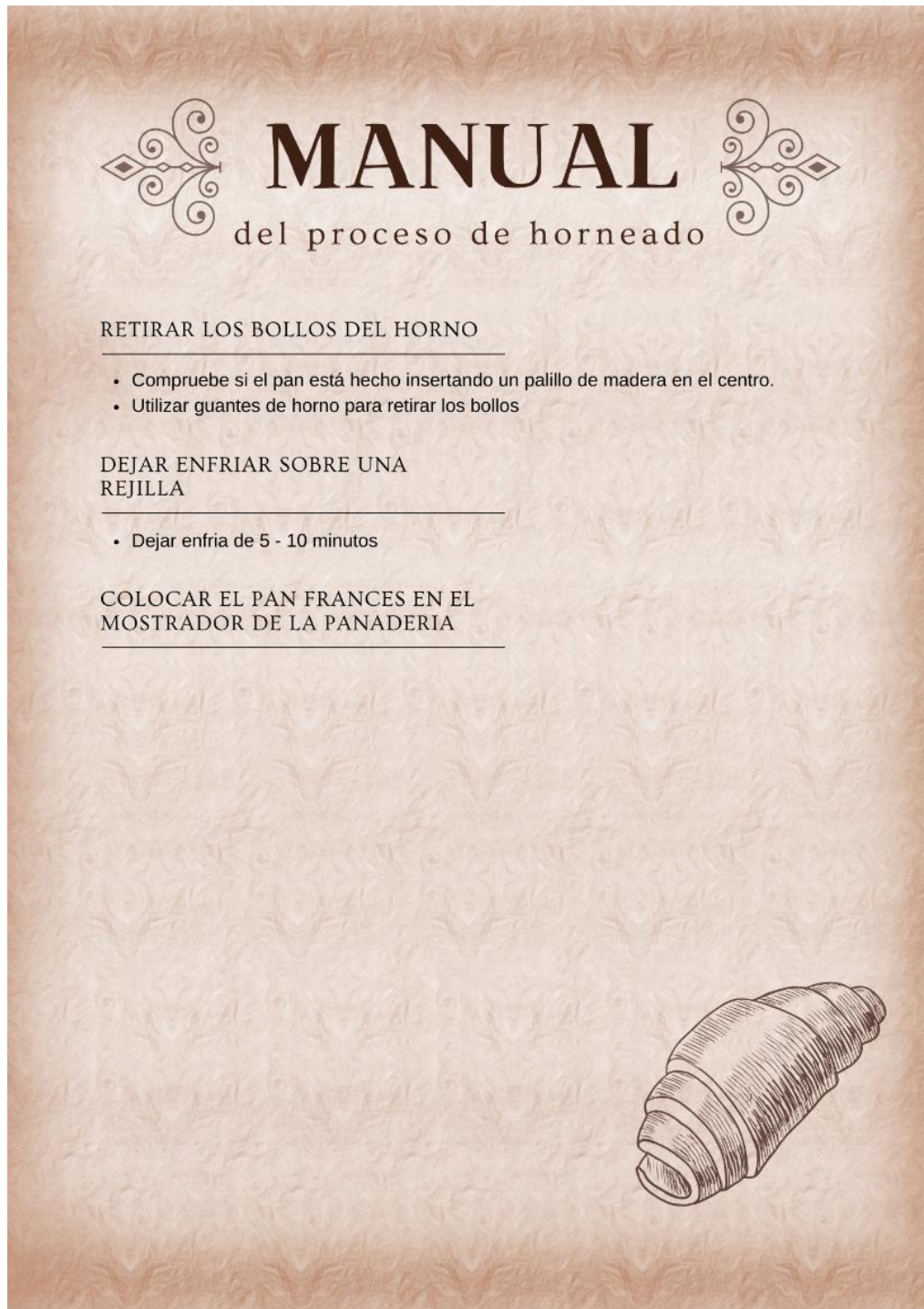


Nota. Elaboración propia

Durante la investigación realizada a cabo para la creación del manual del proceso de horneado, se evidencia que existe un estándar internacional específicamente diseñado para asegurar el éxito del proceso de horneado, tal como se observa en la norma ISO 22000:2022, sección 6.2.2., que se enfoca en proporcionar pautas relativas a la temperatura para precalentar el horno.

Figura 40

Tercera parte del manual del proceso de horneado



Nota. Elaboración propia

✓ Control de los procedimientos

Una vez que implementado el nuevo proceso estandarizado en la panadería, se continuó con la supervisión y seguimiento del proceso mediante la utilización de un listado de verificación (check list). Con esta aplicación se llevó un control adecuado de los estándares implementados. (Ver Figura 41)

Figura 41

Check list para el proceso de horneado previa utilización

CHECKLIST PLANTILLADE ACTIVIDADES			
PROCESO	HORNEADO DEL PAN FRANCÉS		
CHECK	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
<input type="checkbox"/>	Utilizar el manual de proceso de horneado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Pre calentar el horno entre 220-240C° durante 10-15 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Batir la yema del huevo y agua en un tazon pequeño	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Cepillar la mezcla sobre los bollos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Hornear bollos (masa debe estar ubicada al medio de la bandeja)	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Retirar los bollos del Horno	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dejar enfriar sobre la rejilla	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Colocar el pan en el mostrador de la panadería	09/07/2023	Mauricio Davila

Nota. Elaboración propia

A continuación, se observa el check list durante su uso. (Ver Figura 42)

Figura 42

Check list para el proceso de horneado durante su utilización

CHECKLIST PLANTILLADE ACTIVIDADES			
PROCESO	HORNEADO DEL PAN FRANCÉS		
CHECK	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilizar el manual de proceso de horneado	09/07/2023	Mauricio Davila
<input checked="" type="checkbox"/>	Pre calentar el horno entre 220-240C° durante 10-15 minutos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input checked="" type="checkbox"/>	Batir la yema del huevo y agua en un tazon pequeño	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Cepillar la mezcla sobre los bollos	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Hornear bollos (masa debe estar ubicada al medio de la bandeja)	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Retirar los bollos del Horno	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Dejar enfriar sobre la rejilla	09/07/2023	Mauricio Davila
<input type="checkbox"/>	Colocar el pan en el mostrador de la panadería	09/07/2023	Mauricio Davila

Nota. Elaboración propia

Como se aprecia en el gráfico ubicado en la esquina, el check list proporcionó una representación visual que permite al trabajador evaluar el progreso del proceso. Mediante esta aplicación, se logrará mantener un seguimiento preciso de los estándares implementados.

Con esta acción, se culmina de manera satisfactoria el cuarto entregable del proyecto.

- Situación Después (Post Test)

Después de la identificación de un alto tiempo improductivo en el proceso de horneado de pan francés, se llevaron a cabo una serie de medidas destinadas a optimizar este proceso. La estandarización de los procedimientos fue una de las principales estrategias implementadas para reducir el tiempo improductivo de este proceso.

Los resultados obtenidos a raíz de estas mejoras fueron notables. En particular, se logró el tercer objetivo de reducir el tiempo improductivo del horneado. La aplicación de estas mejoras redujo el tiempo improductivo de 0.14 horas (pre test) a tan solo 0.09 horas (post test), lo que equivale a una disminución de 0.05 horas, es decir, 3 minutos. Esto representa una reducción del 35% en el tiempo improductivo del horneado, lo que se traduce en un uso más eficiente de los recursos y un aumento en la productividad.

Realizar un mapeo de procesos permitió la creación de un manual de procedimientos para el horneado de pan. Ese manual se convirtió en una herramienta esencial para los trabajadores, ya que proporcionó una guía detallada sobre cada paso del proceso, por ese motivo el manual se utilizó cada vez que se lleve a cabo el proceso de horneado.

La mejora en el proceso de horneado no solo se tradujo en una reducción de los costos y una mayor eficiencia, sino que también mejoró la moral de los trabajadores. Tener un proceso claro y eficiente contribuyó a un ambiente laboral más positivo y a una mayor satisfacción de los empleados.

La creación de un mapeo de procesos también desempeñó un papel esencial en el proceso de mejora. Ese mapeo visual facilitó la comprensión de todo el proceso de horneado, ayudando a los trabajadores a identificar de manera efectiva las etapas y los puntos críticos.

Además, se establecieron lineamientos basados en la norma ISO 22000:2022 para definir parámetros precisos de precalentamiento del horno, asegurando así la calidad y la seguridad alimentaria en todo momento.

Un elemento crucial en la nueva metodología fue la implementación de un check list para el control de todos los procedimientos. Este check list garantizó que cada tarea se llevara a cabo de manera correcta, reduciendo así la necesidad de correcciones constantes. La

supervisión y el monitoreo se volvieron más efectivos a través de esta herramienta, garantizando la calidad del producto final y evitando posibles problemas relacionados con la textura, el sabor y la apariencia.

La eficiencia en el uso de recursos se vio respaldada por una distribución más efectiva de las bandejas de horneado. Gracias al manual de procedimientos y al conocimiento adquirido por los trabajadores, se eliminó la práctica de dejar las bandejas en lugares aleatorios, lo que solía generar retrasos.

Ahora, con un método de trabajo estandarizado, los trabajadores pudieron optimizar el uso de las bandejas y minimizar los retrasos.

La estandarización de procesos en el horneado de la masa ha tenido un impacto positivo en la empresa, la panadería se benefició ya que aumentó la cantidad de panes franceses horneados disponibles para la venta. Esto condujo a una mayor rentabilidad y competitividad en el mercado.

Por último, los clientes salieron beneficiados, ya que obtuvieron panes franceses recién horneados en menos tiempo, logrando mejorar la experiencia del cliente y garantizando que disfrute de productos de alta calidad de manera más rápida, lo que pudo aumentar la fidelidad del cliente y la satisfacción general.

Del mismo modo, los trabajadores también salieron beneficiados, ya que la reducción del tiempo improductivo del horneado del pan francés pudo relacionarse a una jornada laboral más eficiente, lo que mejoró la satisfacción laboral.

○ Muestra después

El promedio semanal de tiempos improductivos del proceso de horneado fue 0,09 horas.
(Ver Tabla 22)

Variable dependiente 3: Tiempo improductivo del horneado.

Tabla 22*Tiempos improductivos promedio del proceso de horneado Post-Test*

Postest	
0,09 horas	
Semanas	VALOR variable dependiente (horas)
1	0,10
2	0,08
3	0,07
4	0,09
5	0,10
6	0,09

Nota. Elaboración propia**Cuadro de resumen de resultados**

El siguiente cuadro revela el impacto positivo que ha tenido la resolución de los problemas específicos que a su vez soluciona el problema general de la empresa, donde se detalla el resumen de los resultados. (Ver Tabla 23)

Tabla 23*Cuadro de resumen de resultados de los problemas específicos*

Hipótesis	Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicador VD	Pretest (Horas)	Postest (Horas)	Varia ción	%
Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de preparación de la masa.	Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa	Tiempo de preparación de la masa	Tiempo de preparación de la masa	0,31	0,25	0,06	19%
Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fertilización de la masa, entonces se reducirá el tiempo de fertilización de la masa.	Ciclo PHVA en el proceso de fertilización de la masa	Tiempo de fertilización de la masa	Tiempo de fertilización de la masa	4,35	3,72	0,63	15%
Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de horneado, entonces se reducirá el tiempo improductivo del horneado.	Estandarización de procesos en el proceso de horneado	Tiempo improductivo del horneado	Tiempo improductivo del horneado	0,14	0,09	0,05	35%

Nota. Elaboración propia

4.2 Analisis de resultados

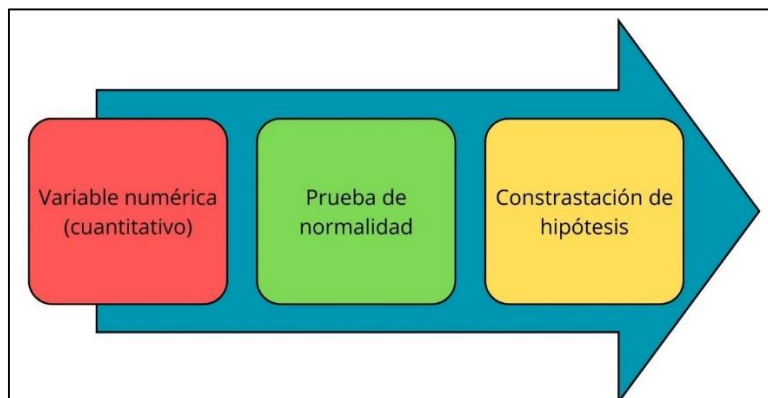
• Generalidades

En este punto se describe el proceso y resultados de las pruebas de normalidad y de las pruebas de hipótesis para la investigación en desarrollo. Se detalla la información recolectada en las muestras en situación pre test y en situación post test para verificar la variación entre ellas, utilizando estadística inferencial para cada hipótesis específica.

Se utilizó el software estadístico SPSS versión 27 para todos los resultados de las pruebas. En la presente investigación se utilizan variables dependientes, ya que las muestras de las tres hipótesis específicas pertenecen a una muestra relacionada. Esto significa que los resultados presentados se obtuvieron de datos recopilados del tiempo de preparación de la masa, tiempo de fertilización de la masa y el tiempo improductivo del horneado. (Ver Figura 43)

Figura 43

Aplicación de pruebas en variable cuantitativa



Nota. Elaboración propia

• Pruebas de normalidad (para las tres hipótesis)

Para las pruebas de normalidad se exponen las siguientes hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal

H₁: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, NO siguen una distribución normal

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

✓ Si el nivel de significancia resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀).

Por ende, los datos de la muestra, **SI** siguen una distribución normal.

✓ Si el nivel de significancia resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. ≤ 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁).

Por ende, los datos de la muestra, **NO** siguen una distribución normal.

- **Contrastación de hipótesis (para las tres hipótesis)**

Para la contrastación de hipótesis se expone la siguiente validez de la hipótesis:

H₀: Hipótesis Nula – **NO** existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test.

H₁: Hipótesis Alterna – **SI** existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

✓ Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀).

Por lo tanto: **NO** se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

✓ Si el nivel de significancia Sig. resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. ≤ 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁).

Por lo tanto: **SI** se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

- **Primera hipótesis específica:** Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de preparación de la masa.

Prueba de normalidad

✓ Pre Test: Muestra variable dependiente 01

Para el desarrollo de esta primera muestra se tomaron los valores Pre Test, obtenidos en el periodo de estudio (01 de mayo del 2023 hasta 11 de junio del 2023). (Ver Tabla 24)

Tabla 24

Valores de la primera variable dependiente - Pre Test.

Semanas	Tiempo de preparación de la masa (horas)
1	0.24
2	0.29
3	0.33
4	0.35
5	0.28
6	0.36
Promedio	0.31

Nota. Elaboración propia

Al emplear la prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk, ya que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 44):

Figura 44

Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Primera hipótesis

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoPreparaciónMasaPreTest	.180	6	.200*	.942	6	.678

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Después de analizar el resultado obtenido (Sig. = 0.678), verificamos las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y concluimos que la distribución obtenida es normal, ya que el nivel de significancia (Sig.) es mayor a 5.00%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y todos los datos de la muestra **SI** siguen una distribución normal.

✓ Post Test: Muestra variable dependiente 01

Para el desarrollo de esta primera muestra se tomaron los valores Post Test, obtenidos en el periodo de estudio (03 de julio del 2023 hasta 13 de agosto del 2023). (Ver Tabla 25)

Tabla 25

Valores de la primera variable dependiente – Post Test

Semanas	Tiempo de preparación de la masa (horas)
1	0.22
2	0.23
3	0.25
4	0.30
5	0.24
6	0.26
Promedio	0.25

Nota. Elaboración propia

Al emplear la prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk, ya que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 45):

Figura 45

Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Primera hipótesis

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoPreparaciónMasaPostTest	.195	6	.200*	.922	6	.523

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Después de analizar el resultado obtenido (Sig. = 0.523), verificamos las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y concluimos que la distribución obtenida es normal, ya que el nivel de significancia (Sig.) es mayor a 5.00%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y todos los datos de la muestra **SI** siguen una distribución normal.

Muestra Pre Test: Sig. = 0.678 > 0.05 la distribución es normal

Muestra Post Test: Sig. = 0.523 > 0.05 la distribución es normal

Contrastación de hipótesis

A través de este proceso, se buscará determinar si las muestras de nuestra investigación respaldan o apoyan la hipótesis planteada. Para confirmar la prueba de la hipótesis, estableceremos una hipótesis específica.

Hipótesis específica: Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de preparación de la masa.

✓ Validez de la hipótesis específica

H_0 : Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces NO se reducirá el tiempo de preparación de la masa.

H_1 : Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces SI se reducirá el tiempo de preparación de la masa.

Primero, organizamos la información de nuestras muestras teniendo en cuenta que están relacionadas. Esto se debe a que los datos corresponden al tiempo de preparación de la masa, tanto en el escenario Pre como en el Post. (Ver Tabla 26)

Tabla 26

Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Primera hipótesis

Semanas	Tiempo de preparación de la masa (horas) - Pre Test	Tiempo de preparación de la masa (horas) - Post Test
1	0.24	0.22
2	0.29	0.23
3	0.33	0.25
4	0.35	0.3
5	0.28	0.24
6	0.36	0.26

Nota. Elaboración propia

Con los resultados en la prueba de normalidad, se obtuvo que las muestras Pre y Post siguen una distribución normal:

PRE	normal	POST	normal
-----	--------	------	--------

Entonces, al ser los dos grupos normales, estamos en una situación de muestras paramétricas con un nivel de significancia mayor al 5% y utilizaremos la prueba de hipótesis T-Student para muestras relacionadas. Las muestras relacionadas se refieren a dos conjuntos de grupos que están relacionadas entre sí de alguna manera, como antes y después de una intervención en el mismo grupo de individuos, o dos medidas tomadas en el mismo individuo bajo diferentes condiciones.

Por lo tanto, ingresaremos la información obtenida en el software SPSS.

✓ Resultados de la contrastación

Se pueden visualizar en la Figura 46 y Figura 47.

Figura 46

Resultado de la estadística de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Primera hipótesis

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	TiempoPreparaciónMasaPreTest	.3083	6	.04622	.01887
	TiempoPreparaciónMasaPostTest	.2500	6	.02828	.01155

Nota. Elaboración propia

Figura 47

Resultado de la prueba de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Primera hipótesis

Prueba de muestras emparejadas										
		Diferencias emparejadas					Significación			
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
Par 1	TiempoPreparaciónMasaPreTest - TiempoPreparaciónMasaPostTest	.05833	.02858	.01167	.02834	.08832	5.000	5	.002	.004

Nota. Elaboración propia

✓ Regla de decisión

Si el nivel de significancia resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H_0).

Si el nivel de significancia resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H_1).

La prueba T: Sig. 0.004 < 0.05 rechazamos la H_0 y se acepta la H_1 .

H_1 : Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test, es decir que se acepta que implementar la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, SI se reducirá el tiempo de preparación de la masa.

✓ Estadísticos descriptivos

Los cuales se pueden visualizar en la Tabla 27:

Tabla 27*Estadísticos descriptivos - Primera hipótesis específica*

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
TiempoPreparaciónMasaPreTest	Media	.3083	.01887
	Mediana	.3100	
	Varianza	.002	
	Desv. estándar	.04622	
TiempoPreparaciónMasaPostTest	Media	.2500	.01155
	Mediana	.2450	
	Varianza	.001	
	Desv. estándar	.02828	

Nota. Elaboración propia

- **Segunda hipótesis específica:** Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de fermentación de la masa.

Prueba de normalidad

✓ Pre Test: Muestra variable dependiente 02

Para el desarrollo de esta segunda muestra se tomaron los valores Pre Test, obtenidos en el periodo de estudio (01 de mayo del 2023 hasta 11 de junio del 2023). (Ver Tabla 28)

Tabla 28*Valores de la segunda variable dependiente - Pre Test*

Semanas	Tiempo de fermentación de la masa (horas)
1	4.37
2	4.27
3	4.34
4	4.43
5	4.44
6	4.25
Promedio	4.35

Nota. Elaboración propia

Al emplear la prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk, ya que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 48):

Figura 48

Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Segunda hipótesis

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoFermentaciónMasa PreTest	.177	6	.200*	.917	6	.487

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Después de analizar el resultado obtenido (Sig. = 0.487), verificamos las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y concluimos que la distribución obtenida es normal, ya que el nivel de significancia (Sig.) es mayor a 5.00%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y todos los datos de la muestra **SI** siguen una distribución normal.

✓ Post Test: Muestra variable dependiente 02

Para el desarrollo de esta segunda muestra se tomaron los valores Post Test, obtenidos en el periodo de estudio (03 de julio del 2023 hasta 13 de agosto del 2023). (Ver Tabla 29)

Tabla 29

Valores de la segunda variable dependiente – Post Test

Semanas	Tiempo de fermentación de la masa (horas)
1	3.55
2	3.89
3	3.80
4	3.66
5	3.73
6	3.74
Promedio	3.73

Nota. Elaboración propia

Al emplear la prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk, ya que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 49):

Figura 49

Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Segunda hipótesis

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoFermentaciónMasa PostTest	.172	6	.200*	.987	6	.979

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Después de analizar el resultado obtenido (Sig. = 0.979), verificamos las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y concluimos que la distribución obtenida es normal, ya que el nivel de significancia (Sig.) es mayor a 5.00%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y todos los datos de la muestra **SI** siguen una distribución normal.

Muestra Pre Test: Sig. = 0.487 > 0.05 la distribución es normal

Muestra Post Test: Sig. = 0.979 > 0.05 la distribución es normal

Contrastación de hipótesis

A través de este proceso, se buscará determinar si las muestras de nuestra investigación respaldan o apoyan la hipótesis planteada. Para confirmar la prueba de la hipótesis, estableceremos una hipótesis específica.

Hipótesis específica: Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de fermentación de la masa.

✓ Validez de la hipótesis específica

H_0 : Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa, entonces NO se reducirá el tiempo de fermentación de la masa.

H_1 : Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa, entonces SI se reducirá el tiempo de fermentación de la masa.

Primero, organizamos la información de nuestras muestras (Ver Tabla 30) teniendo en cuenta que están relacionadas. Esto se debe a que los datos corresponden al tiempo de fermentación de la masa, tanto en el escenario Pre como en el Post.

Tabla 30

Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Segunda hipótesis

Semanas	Tiempo de fermentación de la masa (horas) - Pre Test	Tiempo de fermentación de la masa (horas) - Post Test
1	4.37	3.55
2	4.27	3.89
3	4.34	3.80
4	4.43	3.66
5	4.44	3.73
6	4.25	3.74

Nota. Elaboración propia

Con los resultados en la prueba de normalidad, se obtuvo que las muestras Pre y Post siguen una distribución normal:

PRE	normal	POST	normal
-----	--------	------	--------

Entonces, al ser los dos grupos normales, estamos en una situación de muestras paramétricas con un nivel de significancia mayor al 5% y utilizaremos la prueba de hipótesis T-Student para muestras relacionadas. Las muestras relacionadas se refieren a dos conjuntos de grupos que están relacionadas entre sí de alguna manera, como antes y después de una intervención en el mismo grupo de individuos, o dos medidas tomadas en el mismo individuo bajo diferentes condiciones.

Por lo tanto, ingresaremos la información obtenida en el software SPSS.

✓ Resultados de la contrastación

Se pueden visualizar en la Figura 50 y Figura 51.

Figura 50

Resultado de la estadística de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Segunda hipótesis

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	TiempoFermentaciónMasa PreTest	4.3500	6	.07925	.03235
	TiempoFermentaciónMasa PostTest	3.7283	6	.11652	.04757

Nota. Elaboración propia

Figura 51

Resultado de la prueba de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Segunda hipótesis

Prueba de muestras emparejadas										
Diferencias emparejadas							Significación			
Par 1	TiempoFermentaciónMasa PreTest - TiempoFermentaciónMasa PostTest	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
		.62167	.17128	.06992	.44192	.80141	8.891	5	<.001	<.001

Nota. Elaboración propia

✓ Regla de decisión

Si el nivel de significancia resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H_0).

Si el nivel de significancia resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H_1).

La prueba T: Sig. 0.001 < 0.05 rechazamos la H_0 y se acepta la H_1 .

H_1 : Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test, es decir que se acepta que implementar el Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa, SI se reducirá el tiempo de fermentación de la masa.

✓ Estadísticos descriptivos

Los cuales se pueden visualizar en la Tabla 31:

Tabla 31

Estadísticos descriptivos - Segunda hipótesis específica

		Estadístico	Error estándar
TiempoFermentación MasaPreTest	Media	4.3500	.03235
	Mediana	4.3550	
	Varianza	.006	
	Desv. estándar	.07925	
TiempoFermentación MasaPostTest	Media	3.7283	.04757
	Mediana	3.7350	
	Varianza	.014	
	Desv. estándar	.11652	

Nota. Elaboración propia

- **Tercera hipótesis específica:** Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de horneado, entonces se reducirá el tiempo improductivo del horneado.

Prueba de normalidad

✓ Pre Test: Muestra variable dependiente 03

Para el desarrollo de esta tercera muestra se tomaron los valores Pre Test, obtenidos en el periodo de estudio (01 de mayo del 2023 hasta 11 de junio del 2023). (Ver Tabla 32)

Tabla 32

Valores de la tercera variable dependiente - Pre Test

Semanas	Tiempo improductivo del horneado (horas)
1	0.14
2	0.13
3	0.13
4	0.15
5	0.14
6	0.13
Promedio	0.14

Nota. Elaboración propia

Al emplear la prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk, ya que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 52):

Figura 52

Resultado de la prueba de normalidad Pre Test - Tercera hipótesis

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoImproductivoHorneadoPreTest	.293	6	.117	.822	6	.091

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Después de analizar el resultado obtenido (Sig. = 0.091), verificamos las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y concluimos que la distribución obtenida es

normal, ya que el nivel de significancia (Sig.) es mayor a 5.00%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y todos los datos de la muestra **SI** siguen una distribución normal.

✓ Post Test: Muestra variable dependiente 03

Para el desarrollo de esta tercera muestra se tomaron los valores Post Test, obtenidos en el periodo de estudio (03 de julio del 2023 hasta 13 de agosto del 2023). (Ver Tabla 33)

Tabla 33

Valores de la tercera variable dependiente – Post Test

Semanas	Tiempo improductivo del horneado (horas)
1	0.10
2	0.08
3	0.07
4	0.09
5	0.10
6	0.09
Promedio	0.09

Nota. Elaboración propia

Al emplear la prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS se harán uso de los valores del test de Shapiro-Wilk, ya que el número de muestras tomadas son menores o iguales que 50.

Luego de ingresar los valores en SPSS se obtuvieron los siguientes resultados (Ver Figura 53):

Figura 53

Resultado de la prueba de normalidad Post Test - Tercera hipótesis

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoImproductivoHorneadoPostTest	.223	6	.200*	.908	6	.421

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Elaboración propia

Después de analizar el resultado obtenido (Sig. = 0.421), verificamos las reglas de decisión descritas al inicio de este punto y concluimos que la distribución obtenida es

normal, ya que el nivel de significancia (Sig.) es mayor a 5.00%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula (H_0) y todos los datos de la muestra **SI** siguen una distribución normal.

Muestra Pre Test: Sig. = 0.091 > 0.05 la distribución es normal

Muestra Post Test: Sig. = 0.421 > 0.05 la distribución es normal

Contrastación de hipótesis

A través de este proceso, se buscará determinar si las muestras de nuestra investigación respaldan o apoyan la hipótesis planteada. Para confirmar la prueba de la hipótesis, estableceremos una hipótesis específica.

Hipótesis específica: Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso del horneado, entonces se reducirá el tiempo improductivo del horneado.

✓ Validez de la hipótesis específica

H_0 : Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso del horneado, entonces NO se reducirá el tiempo improductivo del horneado.

H_1 : Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso del horneado, entonces SI se reducirá el tiempo improductivo del horneado.

Primero, organizamos la información de nuestras muestras (Ver Tabla 34) teniendo en cuenta que están relacionadas. Esto se debe a que los datos corresponden al tiempo improductivo del horneado, tanto en el escenario Pre como en el Post.

Tabla 34

Valores Pre Test y Post Test obtenidos - Tercera hipótesis

Semanas	Tiempo improductivo del horneado (horas) - Pre Test	Tiempo improductivo del horneado (horas) - Post Test
1	0.14	0.10
2	0.13	0.08
3	0.13	0.07
4	0.15	0.09
5	0.14	0.10
6	0.13	0.09

Nota. Elaboración propia

Con los resultados en la prueba de normalidad, se obtuvo que las muestras Pre y Post siguen una distribución normal:

PRE	normal	POST	normal
-----	--------	------	--------

Entonces, al ser los dos grupos normales, estamos en una situación de muestras paramétricas con un nivel de significancia mayor al 5% y utilizaremos la prueba de hipótesis T-Student para muestras relacionadas. Las muestras relacionadas se refieren a dos conjuntos de grupos que están relacionadas entre sí de alguna manera, como antes y después de una intervención en el mismo grupo de individuos, o dos medidas tomadas en el mismo individuo bajo diferentes condiciones.

Por lo tanto, ingresaremos la información obtenida en el software SPSS.

✓ Resultados de la contrastación

Se pueden visualizar en la Figura 54 y Figura 55.

Figura 54

Resultado de la estadística de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Tercera hipótesis

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. estándar	Media de error estándar
Par 1	TiempoImproductivoHorinadoPreTest	.1367	6	.00816	.00333
	TiempoImproductivoHorinadoPostTest	.0883	6	.01169	.00477

Nota. Elaboración propia

Figura 55

Resultado de la prueba de muestras emparejadas Pre Test y Post Test - Tercera hipótesis

Prueba de muestras emparejadas										
Diferencias emparejadas								Significación		
		Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
Par 1	TiempoImproductivoHorinadoPreTest - TiempoImproductivoHorinadoPostTest	.04833	.00983	.00401	.03802	.05865	12.042	5	<.001	<.001

Nota. Elaboración propia

✓ Regla de decisión

Si el nivel de significancia resulta ser un valor mayor a 5.00% (Sig. > 0.05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H_0).

Si el nivel de significancia resulta ser un valor menor o igual al 5.00% (Sig. \leq 0.05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H_1).

La prueba T: Sig. 0.001 < 0.05 rechazamos la H_0 y se acepta la H_1 .

H₁: Hipótesis Alterna – SI existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre Test y la muestra Post Test, es decir que se acepta que implementar la estandarización de procesos en el proceso del horneado, SI se reducirá el tiempo improductivo del horneado.

✓ Estadísticos descriptivos

Los cuales se pueden visualizar en la Tabla 35:

Tabla 35

Estadísticos descriptivos - Tercera hipótesis específica

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
TiempoImproductivo HorneadoPreTest	Media	.1367	.00333
	Mediana	.1350	
	Varianza	.000	
	Desv. estándar	.00816	
TiempoImproductivo HorneadoPostTest	Media	.0883	.00477
	Mediana	.0900	
	Varianza	.000	
	Desv. estándar	.01169	

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Se logró reducir el tiempo de preparación de la masa mediante la estandarización de procesos. Esta aplicación redujo el tiempo de preparación de 0.31 horas (pretest) a 0.25 horas (post test), una disminución de 0.06 horas que son 3,6 minutos, equivalente al 19% del tiempo de preparación de la masa.
2. Se alcanzó el segundo objetivo de reducir el tiempo de fermentación de la masa mediante la implementación del Ciclo PHVA. Esta aplicación redujo el tiempo de fermentación de 4.35 horas (pretest) a 3.72 horas (post test), una disminución de 0.63 horas que son 37,8 minutos, equivalente al 15% en el tiempo de fermentación de la masa.
3. Se logró el tercer objetivo de reducir el tiempo improductivo del horneado mediante la estandarización de procesos. Esta aplicación redujo el tiempo improductivo de 0.14 horas (pre test) a 0.09 horas (post test), una disminución de 0.05 horas que son 3 minutos, equivalente al 35% del tiempo improductivo del horneado.
4. Como resultado de la investigación y la implementación de la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, se logró reducir de manera efectiva el tiempo de preparación de la masa. Esta mejora fue evidente al observar una disminución en el tiempo de preparación de la masa. Esto confirma la hipótesis planteada y respalda la idea de que la estandarización de procesos es una estrategia efectiva para reducir el tiempo de producción de pan francés en la empresa panadera.
5. En cuanto al segundo problema específico, que se centró en la reducción del tiempo de fermentación de la masa mediante la implementación del Ciclo PHVA en el proceso de fertilización de la masa, se obtuvieron resultados positivos. La aplicación de esta variable independiente resultó en una reducción del tiempo de fermentación de la masa, lo que confirma la validez de la hipótesis y demuestra que el Ciclo PHVA es una herramienta efectiva para optimizar el proceso de producción.
6. En el tercer problema específico, que se enfocó en reducir el tiempo improductivo del horneado mediante la implementación de la estandarización de procesos en el proceso de horneado, se logró con éxito el objetivo. Los resultados revelaron una disminución en el tiempo improductivo del horneado, respaldando la hipótesis planteada. Esto indica que la estandarización de procesos en el horneado es una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia operativa y reducir el tiempo de

producción de pan francés en la panadería.

7. La aplicación del Business Process Management (BPM) en la producción de pan francés ha reducido significativamente el tiempo de producción, lo que ha resultado en una reducción total de 0.75 horas, o 45 minutos. El tiempo de producción inicial de 4.8 horas (288 minutos) se ha reducido significativamente en un 84%, lo que representa una optimización de los recursos, esto permite a los trabajadores y a la empresa concentrarse en actividades más estratégicas, como expandir el mercado y mejorar la calidad del producto. El BPM se ha demostrado ser una herramienta crucial para mejorar la eficiencia de los procesos de producción, lo que aumenta el éxito y la competitividad de la empresa panadera.

RECOMENDACIONES

1. A partir de los estudios realizados se puede profundizar en el estudio de micro movimientos con un análisis y muestreo de movimientos grabando la actividad en la preparación de la masa del pan francés, dado que actualmente dichas actividades son manuales y repetitivas, se puede identificar y eliminar movimientos innecesarios o redundantes con que puedan optimizar la producción, ahorrar tiempo y reducir el desgaste físico de los trabajadores. Además, una revisión exhaustiva de estos procesos podría conducir a una mayor consistencia en la calidad del producto.
2. A fin de mantener el resultado de la mejora de la fermentación de la masa se recomienda que el propietario de la panadería llegue a un acuerdo con los trabajadores para realizar capacitaciones en el Instituto Le Cordon Blue Perú en el taller de técnicas básicas de panadería, esta capacitación sería financiada por la empresa a través de un financiamiento interno, bajo la premisa que los trabajadores aprueben el taller y sigan laborando en la empresa panadería El Rosario. Esto no solo mejorara la eficiencia y calidad del producto, además ayudara con la fidelización de los empleados.
3. Recomiendo considerar la adquisición de un horno automatizado para mejorar la eficiencia en la Panadería El Rosario, el propietario o gerente, debería colaborar con proveedores locales haciendo una amortización a largo plazo a través de un préstamo comercial y negociando los términos y las tasas de interés. El gerente debe tener en cuenta la planeación de flujo efectivo para que la financiación no afecte negativamente el capital y se pueda seguir con las operaciones adecuadamente, esta implementación permitirá la reducción de tiempos improductivos, automatizar gran parte del tiempo de cocción y mejorar la capacidad de producción ya que estos tipos de horno son escalables.

REFERENCIAS

- Aiteco Consultores (s.f.). *Reingeniería de Procesos: Concepto y Metodología*. Aiteco Consultores.
<https://www.aiteco.com/reingenieria-de-procesos/>
- Alvarado, E. (2018). *Aplicación de la Gestión por Procesos de Negocio (BPM) y su efecto en el proceso de producción en D' Meylin SAC* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Lima, Perú].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21253/Alvarado_MEV.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alvarez, A. (2020). *Justificación de la Investigación*. Universidad de Lima. Nota Académica 5 (18.04.2021).
<https://acortar.link/IxTFrs>
- Ambit. (2020). *Qué es un sistema de gestión por procesos (BPM)*. Ambit.
<https://www.ambit-bst.com/blog/qu%C3%A9-es-un-sistema-de-gesti%C3%B3n-por-procesos-bpm>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (6taed.). Venezuela: Editorial Episteme.
- Aravena, P., Moraga, J., Cartes, R., & Manterola, C. (2014). *Validez y Confiabilidad en Investigación Odontológica*. 72.
<https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v8n1/art09.pdf>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Serie integral por competencias (3taed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Baraja, E. (2017). *Gestión por procesos en la línea de producción de huevos de la avícola Sierra Fértil de la provincia de Cotopaxi*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador].
https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25183/3/Tesis_t1219id.pdf
- Benedet, M. (s.f.). *Qué es BPM: definición, importancia, aplicaciones y principales atributos*. MEDIACLOUD.
<https://blog.mdcloud.es/que-es-bpm-definicion-importancia-y-principales-atributos/>
- Bizagi. (s.f.). *Bizagi. Bizagi*.
<https://www.bizagi.com/es/plataforma/modeler>

- Brynjolfsson, E., y McAfee, A. (2011). *Carrera contra la máquina*. Digital Frontier Press.
- Chase, R. B., y Aquilano, N. J. (2004). *Dirección de producción y operaciones: For competitive advantage* (10ª ed.). Nueva York, NY: McGraw-Hill.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2013). *Administración de la producción y operaciones* (12a ed.). McGraw-Hill.
- Chopra, S., y Meindl, P. (2013). *Gestión de la cadena de suministro: Estrategia, planificación y operaciones* (5ª ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Chugchilán, W. (2017). *Sistema de gestión por procesos para el terminal terrestre de la ciudad de Ambato*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador].
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24811>
- Clark, J. B. (1899). *La distribución de la riqueza*. New York: Macmillan.
- Coll, F. (2020). *Clima laboral*. *Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/clima-laboral.html>
- Edenred. (s.f.). *Qué es un mapa de procesos y para qué sirve*. *Edenred*.
<https://blog.edenred.es/que-es-mapa-de-procesos/>
- Ekon. (24 de marzo de 2021). *¿Qué es la mejora de procesos y cómo ayuda a las empresas?*. *Ekon*.
<https://www.ekon.es/mejora-de-procesos-empresas/>
- Eneque, K. y Tello, J. (2020). *Gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Comercio Industria y Servicios GMV E.I.R.L.* [Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú].
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7755>
- European (2015). *Todo lo que necesitas saber sobre la fermentación de masa*. *euroman*.
[//blog.euroman.mx/que-tanto-sabes-fermentacion-masa#:~:text=En%20otros%20t%C3%A9rminos%2C%20se%20llama,aroma%20y%20una%20buena%20conservaci%C3%B3n.](https://blog.euroman.mx/que-tanto-sabes-fermentacion-masa#:~:text=En%20otros%20t%C3%A9rminos%2C%20se%20llama,aroma%20y%20una%20buena%20conservaci%C3%B3n.)
- Fernández Bedoya, V. H. (2020). *Tipos de justificación en la investigación científica*. *Espí-ritu Emprendedor TES*, 4(3), 65–76.
- Gan, F. y Triginé, J. (2006). *Manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones*. Madrid, España: Díaz de Santos S.A.

- GestioPolis.com Experto (2003). *¿Qué es el tiempo de producción y cómo está compuesto?. gestiopolis*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/que-es-el-tiempo-de-produccion-y-como-esta-compuesto/>
- Global Electronic Services. (2023). *La importancia de los estudios de tiempos en la fabricación*.
<https://gesrepair.com/the-importance-of-time-studies-in-manufacturing/>
- Gómez, G. (2020). *Manual de procedimientos: qué es, objetivos, estructura y su justificación frente al control interno*. GestioPolis.
<https://www.gestiopolis.com/manuales-procedimientos-uso-control-interno/>
- González, M. (2018). *Control de calidad en la producción de alimentos*. Editorial Alfa.
- Hall, J. E. (2019). *Ingeniería de fabricación: Procesos y sistemas* (5ª ed.). Pearson Education.
- Harrington, H. J. (1994). *Lean Manufacturing: The Key to Achieving Excellence in Manufacturing*. New York: Productivity Press.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación científica* (6ª ed.). México: McGraw Hill.
- Hitpass, B. (2017). *BPM Fundamentos y Conceptos de Implementación* (4ª ed.). Santiago de Chile: BHH Ltda.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2008). *Física de fábrica: Foundations of lean manufacturing* (2ª ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Hurtado, J. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: SyPAL.
- Huamán, L. (2017). *Diseño de un sistema de Gestión por procesos para mejorar la productividad y competitividad de la panadería LULI* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú].
https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/936/T016_45959023_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- International Organization for Standardization. (2022). ISO 22000:2022. Sistemas de gestión de la seguridad alimentaria. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Ginebra, Suiza: ISO.
- ISOTools. (2015). *ISOTools Excellence*.
<https://www.isotools.org/2015/02/20/en-que-consiste-el-ciclo-phva-de-mejora-continua/#>
- Jileana. (2020). *¿Qué es el Dap y el Dop?. Web y Empresas*.
<https://www.webyempresas.com/dap-y-dop/>

- Julia Martins (2022). *¿Qué es el Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)?*.- *asana*. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>
- Kerzner, H. (2017). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons.
- Kogan, Y. (26 de enero de 2017). *El enfoque sistémico y sistemático en un proyecto*. *INCAE Business School*.
<https://www.incae.edu/es/blog/2017/01/26/el-enfoque-sistemico-y-sistemico-en-un-proyecto.html>
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2018). *Gestión de operaciones: Procesos y decisiones* (15ª ed.). Pearson Education.
- Liderazgo y Comunicación. (9 de setiembre de 2017). *¿Qué es el rendimiento laboral?*. *Liderazgo y Comunicación*.
<http://liderazgoycomunicacion23.blogspot.com/2017/09/que-es-el-rendimiento-laboral.html>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Education.
- Livaque, A. y Peña, D. (2020). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa de alimentos balanceados kime E.I.R.L.* Universidad Señor de Sipán, Chiclayo 2019.
- Luque, G. (2019). *"Los peruanos consumen 35 kilos de pan al año, muy por debajo de otros países"*. Diario Correo.
- Lusthaus, C. (Ed.). (2002). *Evaluación organizacional: marco para mejorar el desempeño*. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Mallar, M. (2010). *La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente*. *Revista Científica "Visión de Futuro"*.
<https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- Mankiw, N. G. (2014). *Principios de economía* (6a ed.). Cengage Learning Editores.
- Marx, K. (1906). *El Capital: Crítica de la economía política*. New York: Modern Library.
- Medina, D. (Ed). (2017). *Procesos y factores claves de la gestión del conocimiento*. *Revista Universidad y Sociedad*.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300002

- Milla, Villegas, Shimabuku y Chávez (2020). *Análisis perceptivo del tiempo por transcurrir y su impacto en el proceso productivo*. INDESADOS, 6(2), 1-4.
- Moreno, R., & Ruiz, A. (2016). *Recopilación Documental del Estado Actual del Ecosistema Altoandino*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4860/RuizRodriguezAngieJulieth2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Muther, R. (1970). *Distribución en planta*. Barcelona, España: Editorial Hispano Europea.
- Niebel, B. W., y Freivalds, A. (2015). *Estudio del movimiento y del tiempo: Mejorando la productividad* (14ª ed.). Nueva York, NY: McGraw-Hill Education.
- Ñaupas, H. (Ed). (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (5ª ed.). Bogota, Ediciones de la U.
- Oliveira, W. (2017). *¿Qué es BPM? Definición y aplicaciones para su negocio*. HEFLO.
<https://www.heflo.com/es/blog/bpm/que-es-bpm/>
- Oré, E. (2020). *Importancia de utilizar el Business Process Management en las Empresas*. Sonar empresarial.
<https://sonarempresarial.info/importancia-de-utilizar-el-business-process-management-en-las-empresas/>
- PMI. (2022). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (7.ª ed.). PMI.
- Pacheco, J. (2019). *¿Qué es un Diagrama SIPOC y para qué sirve?. Web y Empresas*.
<https://www.webyempresas.com/diagrama-sipoc/>
- Pérez, J. (2012). *Gestión por procesos* (5ª ed.). Madrid, España: ESIC EDITORIAL.
- Pérez, J. (2023). Higrómetro termómetro: ¿Qué es y cómo funciona? Blog de Productos para el hogar.
- ProcessMaker. (2020). *ProcessMaker*.
<https://www.processmaker.com/es/blog/bpm-past-present-future/>
- Obando, R. (2023). *Qué es la estandarización de procesos, cómo aplicarla y ejemplos*. - HubSpot.
<https://blog.hubspot.es/sales/estandarizacion-de-procesos#:~:text=La%20estandarizaci%C3%B3n%20de%20procesos%20consiste,definidos%20de%20calidad%20y%20eficiencia.>

- Zambelli, R. (2023). *Todo sobre la estandarización de procesos: principios, implementación y beneficios*. -blog checklistfacil.
https://blog-es.checklistfacil.com/estandarizacion-de-procesos/#%C2%BFQue_significa_la_estandarizacion_de_procesos
- Raffino, M. (2020). *¿Qué es la rentabilidad?. Concepto de*.
<https://concepto.de/rentabilidad/>
- Redacción Perú21 (2020). *Consumo de pan crecería 43% en el año 2020, según Aspan. Diario Perú21*.
- Reyes, M., Rodríguez, A., y Martínez-Hernández, F. (2022). Influencia de la distribución del pan dentro del horno en la calidad del pan. *Revista de Ingeniería y Tecnología de Alimentos*, 20, 175-185.
- Robbins, S., y Coulter, M. (2012). *Administración* (11ª ed.). Pearson.
- Salinas Meruane, P., y Cárdenas Castro, M. (2009). *Métodos de investigación* (1ª ed.). Quito: Ediciones Universidad Católica del Norte.
- Sánchez, J. (2020). *Eficacia. Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/eficacia.html>
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism, and democracy*. Nueva York: Harper & Brothers.
- Sekaran, U., y Bougie, R. (2016). *Métodos de investigación para los negocios: A skill-building approach* (6ª ed.). Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons.
- Sheen, R. (2017). *La cultura organizacional y su impacto en la gestión empresarial: Un acercamiento a tres compañías peruanas*. Lima, Perú: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2016). *Gestión de operaciones* (9ª ed.). Harlow, Inglaterra: Pearson Education.
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. London: W. Strahan y T. Cadell.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México D.F., México: Limusa S.A.
- Yepes, V. (2015). *Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción*. Editorial Universitat Politècnica de València.

ANEXOS

Anexo A: Matriz de Consistencia

En la Tabla 36 se muestra la matriz de consistencia que será utilizada en la presente investigación

Tabla 36

Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicador VI	Variable Dependiente	Indicador VD
¿Como reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera?	Implementar el BPM para reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera.	Si se implementa el BPM entonces reducirá el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera.	Business Process Management (BPM)	--	Tiempo(horas) de producción de pan francés	¿Como reducir el tiempo de producción de pan francés en una empresa panadera?
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿Cómo reducir el tiempo de preparación de la masa?	Implementar la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa para reducir el tiempo de preparación de la masa.	Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa, entonces se reducirá el tiempo de preparación de la masa	Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa	Si/No	Tiempo(horas) de preparación de la masa	Tiempo(horas) de preparación de la masa
¿Cómo reducir el tiempo de fertilización de la masa?	Implementar el Ciclo PHVA en el proceso de fertilización de la masa para reducir el tiempo de fertilización de la masa.	Si se implementa el Ciclo PHVA en el proceso de fertilización de la masa, entonces se reducirá el tiempo de fertilización de la masa.	Ciclo PHVA en el proceso de fertilización de la masa	Si/No	Tiempo(horas) de fertilización de la masa	Tiempo(horas) de fertilización de la masa
¿Cómo reducir el tiempo improductivo del horneado?	Implementar la estandarización de procesos en el proceso de horneado para reducir el tiempo improductivo del horneado.	Si se implementa la estandarización de procesos en el proceso de horneado, entonces se reducirá el tiempo improductivo del horneado.	Estandarización de procesos en el proceso de horneado	Si/No	Tiempo(horas) improductivo del horneado	Tiempo(horas) improductivo del horneado

Nota. Elaboración propia

Anexo B: Matriz de Operacionalización

En la Tabla 37 se muestra la matriz de operacionalización que será utilizada en el presente estudio

Tabla 37

Matriz de operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Estandarización de procesos en el proceso de preparación de la masa.	Si/No	La estandarización de procesos implica la armonización de procedimientos, métodos y actividades dentro de una empresa para crear patrones de trabajo repetibles y cumplir con ciertos parámetros de calidad y eficiencia. Obando (2023)	Estandarización de procesos
Ciclo PHVA en el proceso de fermentación de la masa	Si/No	El ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) es una estrategia interactiva de resolución de problemas para mejorar procesos e implementar cambios. El ciclo PHVA es un método de mejoras continuas. No es un proceso de una sola vez, sino una espiral continua de mejora e iteración del proceso. Martins (2022)	Ciclo PHVA
Estandarización de procesos en el proceso de horneado	Si/No	Cuando nos acercamos a la estandarización de procesos, estamos hablando de una forma de formalizar la producción. Zambelli (2023)	Estandarización de procesos
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Tiempo(horas) de preparación de la masa	Tiempo de preparación de la masa	El tiempo de producción, en administración de operaciones, es el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones. Experto GestioPolis.com (2003)	Tiempo de preparación de la masa
Tiempo(horas) de fermentación de la masa	Tiempo de fermentación de la masa	Según Europan (2015), el tiempo de fermentación es el periodo que va desde el formado de la pieza hasta el momento de la cocción.	Tiempo de fermentación de la masa
Tiempo(horas) improductivo del horneado	Tiempo improductivo del horneado	será considerado tiempo improductivo cuyo motivo no fue relacionado de forma adecuada dentro del procedimiento establecido en la empresa para la producción y programación del área. García (2015)	Tiempo improductivo del horneado

Nota. Elaboración propia

Anexo C: Permiso de la empresa


Panadería "El Rosario"
Jr. Fernando Tola 3156,
San Martín de Porres, Perú

PANADERIA "EL ROSARIO"

San Martín de Porres, 24 de junio del 2023

Panadería "El Rosario"
Jr. Fernando Tola 3156,
San Martín de Porres, Perú

De nuestra consideración

Estimado,

Por la presente, autorizamos a los señores bachilleres Alejandro Matias Quispe Berrío y Andre Bruno Martell Panduro, a fin que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis,

Atentamente,


José Manuel Garay Poma